Handbuch

LDM51 Lumos

Version 1.6

CE

Sehr geehrter Anwender,

lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme des Laserdistanzmessgerätes LDM51 Lumos sorgfältig durch.

Nur so gehen Sie sicher, dass Sie die Leistungsfähigkeit Ihres neuen Laserdistanzmessmoduls voll nutzen können.

Weiterentwicklungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.

Redaktionsschluss:	März 2015
Firmware-Version:	≥ 5.14
Handbuchversion:	V 1.6
Datei:	Handbuch_LDM51_DE_V1.6.docx

Hinweis:

Die Betriebsanleitung wurde mit der gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden, die sich durch Nichtbeachtung der im Handbuch enthaltenen Informationen ergeben.

Revisionsüberblick

Handbuchrevision	Datum	Änderungen
1.6	13.07.2015	SSI Schaltplan, SSI Übertragungsrate
1.5	01.07.2015	Kleinere Änderungen
1.4	12.03.2015	Ausführungen hinzugefügt
1.3	30.07.2014	Neues Design

ASTECH GmbH, Schonenfahrerstr. 5, D-18057 Rostock

Internet www.astech.de E-Mail info@astech.de

Telefon +49 (0)381 / 44073-0 Telefax +49 (0)381 / 44073-20

I. Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 8
2 Sicherheitshinweise 9
2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise 9
2.2 Laserklassifizierung 10
2.3 Hinweise für den Betrieb 11
2.4 Normen 12
2.5 Entsorgung 12
3 Betriebshinweise 13
3.1 Elektrische Anschlussbedingungen 13
3.2 Betriebs- und Lagertemperaturen 13
3.3 Sachgemäße Verwendung 13
3.4 Unsachgemäße Verwendung – Fehlerquellen 14
4 Gerätebeschreibung 16
4.1 Allgemeine Gerätebeschreibung 16
4.2 Ausführungen 17
4.3 Technische Daten 17
4.4 Abbildung des Laserstrahls 21
4.5 Mechanischer Einbau 21
4.6 Anschlussbelegung 23
5 Beschreibung der Schnittstellen 24
5.1 Überblick Schnittstellen 24
5.2 RS-232 Schnittstelle 25
5.3 RS-422 Schnittstelle 26
5.4 RS-485 Schnittstelle 27
5.5 SSI Schnittstelle (Synchrones Serielles Interface) 28
5.6 Profibus Schnittstelle 31
5.7 Q1/Q2/Q3 – Schaltausgang 32
5.8 QA – Analogausgang 34
5.9 TRI + TRO Trigger 36
6 Inbetriebnahme des LDM51 39
6.1 Vorbereitungsarbeiten vor der Installation 39
6.2 Checkliste zu den Installationsarbeiten 39
6.3 Reichweiten und Genauigkeiten 41
6.4 Messen auf sich bewegenden Zielen 42
7 Beschreibung der Kommandos 43

7.1 Kommandoübersicht 43
7.2 Allgemeine Informationen 46
7.3 Übertragungsprotokoll 47
7.4 Betriebsarten 47
7.5 Identifikations-Kommandos 50
7.6 Status-Kommandos 51
7.7 Kommandos zum Setup der Parameter 52
7.8 Direkte Bedienung am LDM51 67
8 Profibus 69
8.1 ID-Nummer 69
8.2 Anschlussbedingungen 69
8.3 GSD-Datei 69
8.4 Slaveadresse 69
8.5 Busabschluss 70
8.6 Baudrate 70
8.7 Segmentlängen 70
8.8 Profibusschnittstelle 71
8.9 Konfigurationsdaten 72
8.10 Zyklischer Datenaustausch – Input (Slave → Master) 72
8.11 Zyklischer Datenaustausch – Output (Master → Slave) 73
8.12 Parameterdaten 74
8.13 Diagnosedaten 77
8.14 Überwachung 80
9 Instandhaltung/Wartung 81
9.1 Instandhaltung durch Benutzer 81
9.2 Firmware-Update 81
9.3 Reparatur 81
10 Funktionsstörungen / Fehlermeldungen 82
11 Zubehör (Optionen) 85
11.1 RS-232-Kabel für LDM51 85
11.2 Anschlusskasten TCB30xA 85
11.3 Justagewinkel JW51x 86
11.4 Software LDMTool ab Version 4.8 86
12 Artikelnummern 87
13 EG Konformitätserklärung 88

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Einbaumaße und Befestigung LDM51 (Maße in mm) 22
Abbildung 2 : Interfacekabel Kabeldose Draufsicht 23
Abbildung 3 : LDM51, alle Steckverbinder 24
Abbildung 4 : RS-232 Schnittstelle LDM51 25
Abbildung 5 : Verdrahtung serielle Schnittstelle RS-422 26
Abbildung 6 : Verdrahtung serielle Schnittstelle RS-485 27
Abbildung 7 : Pinbelegung Kabelstecker SSI 29
Abbildung 8 : Verdrahtung SSI Anschluss 30
Abbildung 9 : Verdrahtung Profibus Interface 31
Abbildung 10 : Verdrahtung Schaltausgänge Q1, Q2, Q3 32
Abbildung 11 : Schaltverhalten der digitalen Ausgänge 33
Abbildung 12 : Signalverhalten des Analogausganges des LDM51 34
Abbildung 13 : Verhalten des analogen Stromausgangs 34
Abbildung 14 : Verdrahtung Analogausgang QA 35
Abbildung 15 : Schaltplan Triggereingang 37
Abbildung 16: Schaltplan Triggerausgang 38
Abbildung 17 : Programm LDMTool 40
Abbildung 18 : Ausgabe Kommando ID? 50
Abbildung 19 : Ausgabe Kommando PA 51
Abbildung 20 : Parameter zurücksetzen mit Kommando PR 55
Abbildung 21 : LDM51 Display 68

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Elektrische Anschlussbedingungen 13
Tabelle 2 : Ausführungen des LDM51 17
Tabelle 3 : Technische Daten 17
Tabelle 4 : Abbildung des Laserstrahls 21
Tabelle 5 : Steckerbelegung LDM51 23
Tabelle 6 : Inbetriebnahme des LDM51 39
Tabelle 7 : Reichweiten und Genauigkeiten 41
Tabelle 8 : Übersicht der Kommandos 43
Tabelle 9 : Autostart-Einstellungen 52
Tabelle 10 : Streuung Entfernungsmessung 58
Tabelle 11 : Error Mode SEx, Werte für Parameter x 59
Tabelle 12 : Ausgabeformat SDw, Werte für Parameter w 62
Tabelle 13 : Ausgabeformat SD der Parameter x y z 63
Tabelle 14 : Abschlusszeichen TEx, Werte für Parameter x 64
Tabelle 15 : SSI Einstellungen, Werte für Parameter x 66
Tabelle 16 : Segmentlängen in Abhängigkeit der Baudrate 70
Tabelle 17 : Konfigurationsdaten 72
Tabelle 18 : Parameterdaten class 1 Geräte 74
Tabelle 19 : Parameterdaten class 2 Geräte 75
Tabelle 20 : Profibus Diagnosedaten 77
Tabelle 21 : Fehlermeldungen 82
Tabelle 22 : Warnungen 83
Tabelle 23 : Anschlussbelegung Programmierkabel PC-seitig 85
Tabelle 24 : Anschlussbelegung Programmierkabel LDM51-seitig 85
Tabelle 25 : Artikelnummern 87

Verzeichnis der verwendeten Symbole

Das Zeichen Laser warnt vor austretender sichtbarer oder unsichtbarer Laserstrahlung.

Das Zeichen warnt vor elektrischer Gefahr und elektrischem Schlag.

Das Zeichen warnt vor Gefahren.

Das Zeichen zeigt Informationen zum Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung.

Das Zeichen weist auf eine wichtige Information zum Gebrauch des Gerätes hin.

Das Zeichen zeigt die Schutzklasse 3 (Schutzkleinspannung) an.

Das Zeichen weist auf den Schutzgrad (IP) des Gerätes hin.

Dieses Zeichen weist darauf hin, dass für die Entsorgung des Gerätes spezielle Richtlinien gelten.

1 Allgemeines

Die Messgeräte der LDM51-Familie messen berührungslos die Distanz zwischen sich selbst und nahezu allen Oberflächen und Materialien.

Bis zu einer Entfernung von 100 m benötigen Sie dazu keine zusätzlichen Reflektoren. Die maximal detektierbare Entfernung liegt im Bereich von mehr als 500 m. Durch die hohe Messfrequenz von 100 Hz können auch schnelle Bewegungen des Ziels sicher erfasst werden.

Das LDM51 arbeitet mit einem modulierten sichtbaren Laser mit geringer Strahldivergenz. Neu entwickelte Algorithmen und modernste Technologien der opto-elektronischen Signalverarbeitung ermöglichen eine sichere, hochpräzise und schnelle Laserdistanzmessung, die in nahezu allen Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus eingesetzt werden kann.

Bei der Entwicklung des Laserdistanzmessgerätes LDM51 wurde besonderes Augenmerk auf den Einsatz im Außenbereich bei hohem Gleichlichtanteil durch Sonneneinstrahlung und hohe Temperaturen gelegt. Durch sein robustes Aluminiumgehäuse und die optional integrierbare Heizung kann das LDM51 auch bei extremen Umgebungsbedingungen sicher betrieben werden.

Anwendungen sind zum Beispiel:

- Automatisierungs- und Prozesstechnik
- Positionierungsaufgaben in Transport und Logistik
- Maschinenüberwachung und –Positionierung, in Stahl- und Walzwerken
- Kranpositionierung, Höhenbestimmung von Portalkranen zum Boden
- Füllstandmessung in Silos und Halden z.B. auf Sand, Erden, Futtermittel, Getreide, Zement
- Dicken-, Längen- und Breitenbestimmung
- Durchmesser von Coils für Bundrechner
- Distanzmessung auf heißem, glühendem Stahl über 1300 °C

2 Sicherheitshinweise

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die Sicherheits- und Betriebshinweise sind sorgfältig zu lesen und bei der Handhabung des Gerätes zu beachten.

Gefahr durch Laserstrahlung

Der LDM51 darf nicht eigenmächtig geöffnet werden, anderenfalls kann austretende Laserstrahlung zu einer Verletzung der Augen führen. Beachten Sie alle Richtlinien und Informationen zum Umgang mit dem Laser.

Der LDM51 entspricht der Laserklasse 2 basierend auf der Norm EN 60825-1:2007.

Das Auge ist bei zufälligem, kurzzeitigem Hineinsehen in den Laserstrahl durch den Lidschlussreflex geschützt.

Gefahr durch elektrischen Schlag

Der LDM51 darf zur Reparatur nur vom Hersteller geöffnet werden. Durch eigenmächtiges Öffnen des Gerätes erlöschen sämtliche Gewährleistungsansprüche.

Die **Betriebshinweise** sind einzuhalten (siehe Abschnitt 3). Nichtbeachtung der Hinweise oder sachwidrige Benutzung des Gerätes können zur Schädigung des Benutzers oder des LDM51 führen.

Steckverbinder dürfen **nicht unter Spannung** gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen.

Das Gerät darf nur **bestimmungsgemäß** und in einwandfreiem Zustand betrieben werden.

Es dürfen keine **Sicherheitseinrichtungen** unwirksam gemacht werden.

Hinweis- und Warnschilder dürfen nicht entfernt werden.

Schutzklasse 3, Schutzkleinspannung

Gerät nur im angegebenen Spannungsbereich betreiben.

Der LDM51 ist entsprechend **Schutzgrad IP67**

gegen Strahlwasser und Staub und gegen kurzzeitiges Untertauchen geschützt.

Für den Betrieb des Geräts unter extremen Umgebungsbedingungen im Freien wird ein zusätzlicher Wetterschutz (z.B. Abdeckblech mit geringem Abstand zum LDM51) empfohlen, anderenfalls kann es aufgrund von raschem Temperaturwechsel zum Eindringen von Feuchtigkeit in das Gerät kommen.

Das Gerät ist nicht bruchsicher. Lassen Sie es nicht auf den Boden fallen, und vermeiden Sie Schläge und Stöße. Das Gerät wird in einem stabilen Karton geliefert, in dem es auch transportiert werden kann.

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in **explosionsgefährdeter Umgebung** vorgesehen.

2.2 Laserklassifizierung

Der LDM51 entspricht der Laserklasse 2 basierend auf der Norm EN 60825-1:2007.

Das Auge ist bei zufälligem, kurzzeitigem Hineinsehen durch den Lidschlussreflex geschützt.

Der Lidschutzreflex kann durch Medikamente, Alkohol und Drogen beeinträchtigt werden.

Dieses Gerat darf ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen unter Beachtung folgender Hinweise eingesetzt werden:

- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Laserstrahl nicht mit optischen Instrumenten betrachten.
- Laserstrahl nicht gegen Personen richten.

2.3 Hinweise für den Betrieb

Der LDM51 darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn optische Teile beschlagen oder verschmutzt sind. Die optischen Teile des Gerätes dürfen nicht mit bloßen Händen berührt werden! Staub und Schmutz sind von den optischen Bauteilen mit äußerster Vorsicht zu entfernen! Reinigung mit Lösungsmitteln oder mechanischen Hilfsmitteln darf nicht erfolgen.

Das Gerät muss vor Überhitzung geschützt werden. Bei Überschreitung der Betriebstemperatur erfolgt keine automatische Abschaltung des Geräts. Eine ständige Überhitzung des Geräts führt zu einer Verkürzung der Lebensdauer der Laserdiode.

Das Gerät muss vor Stößen geschützt werden.

Das Gerät muss vor starken Temperaturschwankungen geschützt werden. Verwenden Sie bei starken Temperaturschwankungen ein zusätzliches Schutzgehäuse.

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

Das Gerät entspricht dem Schutzgrad IP 67 und ist gegen Strahlwasser und zeitweiliges Untertauchen geschützt. Beachten Sie die Bedingungen zum Schutzgrad IP 67, und beachten Sie insbesondere folgende Hinweise:

- Ohne zusätzlichen Schutz darf das Gerät keinem dauerhaften Schlagregen oder starken Temperaturschwankungen ausgesetzt werden.
- Wenn das Gerät Feuchtigkeit ausgesetzt ist, darf der Temperaturunterschied zwischen Gerät und Umgebung maximal ± 5K betragen.

Beachten Sie unbedingt die Bedingungen zu Betrieb und Lagerung.

Für den Betrieb des LDM51 ist eine Gleichspannung von 10 V ... 30 V zu verwenden.

Die Grenzwerte der Eingangsspannungen sind zu beachten. Ausgänge dürfen nicht als Eingänge beschaltet werden. Alle Ausgänge sind kurzschlussfest. Das Gehäuse ist galvanisch von der Sensorelektronik getrennt. Die Störfestigkeit bei elektrostatischer Entladung (ESD) beträgt 4 kV nach EN 61000-4-2.

2.4 Normen

Das Gerät entspricht folgenden Normen:

EN 61326-1:2007	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2006); deutsche Version EN 61326-1:2007
IEC 60825-1:2007	Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007), Laserklasse 1
EN 61010-1:2001	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001); deutsche Version EN 61010-1:2001

2.5 Entsorgung

Für die Entsorgung des Gerätes gelten spezielle Umweltschutzrichtlinien. Entsorgen Sie das Gerät nicht mit dem Hausmüll. Der Hersteller bietet an, das Gerät nach Ablauf der Produktlebensdauer zurückzunehmen und entsprechend der geltenden Umweltschutzrichtlinien zu entsorgen.

3 Betriebshinweise

3.1 Elektrische Anschlussbedingungen

Für den Betrieb des LDM51 ist eine Gleichspannung von 10 V ... 30 V zu verwenden.

Die Grenzwerte der Eingangsspannungen sind zu beachten. Ausgänge dürfen nicht als Eingänge beschaltet werden.

Alle Ausgänge sind kurzschlussfest.

Das Gehäuse ist galvanisch von der Sensorelektronik getrennt.

Die Störfestigkeit bei elektrostatischer Entladung (ESD) beträgt 4 kV nach EN 61326-1.

Tabelle 1 : Elektrische Anschlussbedingungen

Elektrische Anschlussbedingungen LDM51	
Versorgungsspannung	10 V ... 30 V DC (Gleichspannung)
Leistungsaufnahme	< 10 W (ohne Heizung) < 42 W (mit Heizung, 24 V)

3.2 Betriebs- und Lagertemperaturen

Betriebstemperatur	-10 °C … +60 °C (Spezialtyp -40 °C ... + 60°C)
Lagertemperatur	-40 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	15 % ... 90 % nicht kondensierend

Die angegebenen **Betriebs- und Lagertemperaturen** sind unbedingt einzuhalten. Bei Überschreitung der Betriebstemperatur erfolgt keine automatische Abschaltung des Geräts. Eine ständige Überhitzung des Geräts führt zu einer Verkürzung der Lebensdauer der Laserdiode.

3.3 Sachgemäße Verwendung

Das Gerät ist für folgende Verwendungszwecke bestimmt:

Messen von Distanzen und Ausgabe der Messdaten über RS-232 oder RS422-Schnittstelle, Analogausgang bzw. Schaltausgängen.

Dabei ist zu berücksichtigen:

- Betrieb mit korrekter Spannung
- Einhaltung der Umweltbedingungen, der Betriebs- und Lagertemperatur
- Schutz der Fenster vor Beschlagen und Verschmutzung
- Ansteuerung der Datenleitungen mit angegebenen Signalpegeln
- Beachtung der Hinweise in diesem Handbuch

Messungen durch optisch durchlässige Medien, z.B. Glas, optische Filter, Plexiglas usw. können zu falschen Messwerten führen. Verwenden Sie bei Messungen durch optisch durchlässige Medien die Funktion „Messfenster“. Durch die Festlegung eines festen Messbereichs mit dieser Funktion kann die Ausgabe eines falschen Messwertes durch das vor dem Laser liegende optische Medium vermieden werden. Achten sie auf eine saubere und durchlässige Oberfläche des Mediums.

3.4 Unsachgemäße Verwendung – Fehlerquellen

Das Gerät darf nur unter Beachtung der in Kapitel 2 beschriebenen Sicherheitshinweise verwendet werden. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Schäden am Gerät oder zu Verletzungen des Anwenders führen.

Um ein exaktes Messergebnis zu erzielen, vermeiden Sie die im Folgenden aufgelisteten Fehlerquellen:

- Messungen gegen die Sonne oder andere starke Lichtquellen
- Messungen auf schlecht reflektierende Zielflächen in hochreflektierender Umgebung
- Messungen auf stark spiegelnde Oberflächen

- Messungen durch Glas, optische Filter, Plexiglas oder andere lichtdurchlässige Materialien kann zu Messfehlern führen.
- Zwei oder mehrere LDM51 dürfen sich nicht „frontal anschauen“, da sich die Geräte gegenseitig beeinflussen.
- Einsatz und Lagerung außerhalb der vorgeschriebenen Bedingungen

Die Betriebstemperatur muss eingehalten werden. Die Überhitzung des Geräts ist unbedingt zu vermeiden. Bei Überschreiten der Betriebstemperatur schaltet sich das Gerät nicht automatisch ab. Bei ständiger Überhitzung verkürzt sich die Lebensdauer der Laserdiode.

4 Gerätebeschreibung

4.1 Allgemeine Gerätebeschreibung

Das Distanzmessgerät LDM51 wird in unterschiedlichen Varianten angeboten. Die Auswahl der Typen erfolgt entsprechend der erforderlichen Schnittstelle, sowie nach den Temperaturverhältnissen am Einsatzort.

Für Anwendungen im Außenbereich oder in Kühlhäusern können LDM51-Varianten für eine Betriebstemperatur bis – 40 °C genutzt werden. Das Heizelement gewährleistet die Betriebstemperatur der Bauelemente und eine von Kondenswasser freie Optik des LDM51.

Die erforderlichen Anschlusskabel werden mit geradem und abgewinkeltem Steckverbinder angeboten. Um direkte Fremdlichteinstrahlungen in die Optik des Gerätes zu vermeiden, wird ein zusätzlicher Lichtschutz angeboten.

Serielle Schnittstelle

Das LDM51 ist mit einer umschaltbaren seriellen Schnittstelle ausgestattet. Es kann mit den Modi RS-232, RS422 und RS-485 betrieben werden. Dabei sind die entsprechenden Anschlüsse zu nutzen. Siehe auch Kapitel 5, Beschreibung der Schnittstellen.

Ausgänge

Der Sensor (LDM51) besitzt drei Schaltausgänge und einen Analogausgang (4 mA ... 20 mA).

Optionale Schnittstellen

Der LDM51 kann zusätzlich mit einer Profibus- und/oder einer SSI-Schnittstelle ausgestattet werden.

4.2 Ausführungen

Das LDM51 ist in verschieden Ausführungen erhältlich. Diese unterscheiden sich bezüglich der verfügbaren Schnittstellen und der integrierten Heizung.

Folgende Geräte sind verfügbar:

Tabelle 2 : Ausführungen des LDM51

Bezeichnung	Analogausgang	Profibus	SSI	Heizung
LDM51	ja	-	-	-
LDM51-h	ja	-	-	Ja
LDM51P	-	ja	-	-
LDM51P-h	-	ja	-	ja
LDM51S	-	-	ja	-
LDM51S-h	-	-	ja	Ja
LDM51SP	-	ja	ja	-
LDM51SP-h	-	ja	ja	Ja

4.3 Technische Daten

Tabelle 3 : Technische Daten

Messeigenschaften	
Messprinzip	Impuls-Rückmischverfahren
Messparameter	Distanzen
Messbereich [1]	
gesamt	0,15 m ... 500 m
auf Zieltafel Oralite 5200	50 m ... 500 m
3M 3279 special	0,15 m ... 100 m
auf natürlichen Oberflächen	0,15 m ... 100 m
Messgenauigkeit [2]	
bis 20 Hz Messfrequenz	± 1 mm
alle Messfrequenzen	≤ 2,5 mm
Messwertauflösung	± 0,1 mm
Minimale Messzeit	10 ms

[1] Reichweite für natürliche, diffus reflektierende Oberflächen, abhängig von Zielreflektivität, Streulicht, Messfrequenz und Umgebungsbedingungen
[2] für Einzelmessung, 1 Sigma

Elektrische Anschlussbedingungen	
Versorgungsspannung	10 V ... 30 V DC
Leistungsaufnahme	< 10 W (ohne Heizung) < 42 W (mit Heizung, 24 V)

Laser	
Laserschutzklasse	Laserklasse 2, EN 60825-1:2007
Laser Wellenlänge	635 nm
Laser Divergenz	< 0,2 mrad (50% Laserenergie)
Laserspot in 10 m	4 mm × 5 mm

Umwelt- und Einsatzbedingungen	
Betriebstemperatur	-40 °C ... +60 °C, mit integrierter Heizung -10 °C ... +60 °C, ohne Heizung
Lagertemperatur	-40°C ... +70°C
Luftfeuchtigkeit	15% ... 95%, nicht kondensierend
Schutzart Gehäuse	IP 67
Schockfestigkeit	
Schock	30 g / 6 ms, DIN ISO 9022-3-30-03-2
Dauerschock	10 g / 6 ms, DIN ISO 9022-3-31-01-1(2)
Schwingen (sinusförmig)	1g / 10 Hz ... 2000 Hz, DIN ISO 9022-3-36-02-1(2)
EMV	EN 61326-1
Abmessungen LxBxH inkl. Anschlüsse	120 mm x 76,5 mm x 40 mm
Gewicht	Ca. 700 g

Interface / Anschlüsse	
Anschlüsse (am Gerät)	1x 12-polig, M16 2x 5-polig, M12 B-kodiert 1x 5-polig, M12 A-kodiert
Serielle Schnittstellen	RS-232, RS422, RS-485
Schaltausgang	3x "High side", belastbar bis zu 0,2 A
Analogausgang	4 mA ... 20 mA Fehlerhandling mit 3 mA / 21 mA Total output error für 20 mA: 0,15 % bei einer Temperatur von 25 °C
Trigger, Ein- und Ausgang	1x
Profibus	DP-V0 Slave | IEC 61158 / IEC 61784
Übertragungsrate	9,6 kBaud ... 12 MBaud
Identnummer	0E36 HEX
Baudratenerkennung	automatisch
Abschlusswiderstand	extern
Slave Adresse	Per Display oder SSA-Kommando einstellbar
GSD-Datei	LDM50E36.GSD, PNO-Profile Encoder Class 1/2
	Konfiguration von Messparametern, Schaltausgängen, Triggeranschluss sowie Einschaltverhalten
	Ausgabe von Distanzmesswerten oder Fehlermeldungen, Abfrage der Geräteinnentemperatur
	Speicherung aller Parameter und PB-Adressen in NVRAM
SSI	
Übertragungsrate	200 kHz, 25µs Pause
Signaleingang / -ausgang	Differenzsignal (RS422)
	24 bit, binär oder gray-kodiert, einstellbar
	1 Gültigkeitsbit

Interface / Anschlüsse	
Potentialtrennung	500 V für Signaleingang
LSB	Bit 0
MSB	Bit 23 (optional Bit 24)
Anzeigen- und Bedienelemente	2 Status LEDs 4 Folientasten 1 OLED Matrix-Display

4.4 Abbildung des Laserstrahls

Der Laserstrahl des LDM51 hat eine Divergenz von 0,13 mrad x 0,17 mrad (Breite x Höhe).

Der Durchmesser des Laserflecks auf der Austrittslinse ist 4 mm. In der folgenden Tabelle ist die Größe des Laserfleckes in Abhängigkeit von der Entfernung dargestellt. Der Laserfleck hat die Form einer Ellipse.

Tabelle 4 : Abbildung des Laserstrahls

Entfernung	Größe horizontal	Größe vertikal
1 m	5 mm	5 mm
5 m	3 mm	3 mm
10 m	4 mm	5 mm
50 m	5 mm	7 mm
100 m	26 mm	34 mm
200 m	52 mm	68 mm
400 m	104 mm	136 mm
500 m	130 mm	170 mm

Der oben genannte Laserfleck besitzt ca. 50% der gesamten Laserenergie. Um diesen Fleck bildet sich eine Aura mit geringerer Energie.

4.5 Mechanischer Einbau

Der LDM51 kann mit 3 (Unterseite) bzw. 2 Befestigungsschrauben M6 angeschraubt werden (Länge entsprechend dem Gegenstück wählen). 3 Stück Befestigungsschrauben M6, sowie Unterlegscheibe und Federring gehören zum Lieferumfang.

Der Nullpunkt für die Messung ist identisch mit der Gehäusevorderkante!

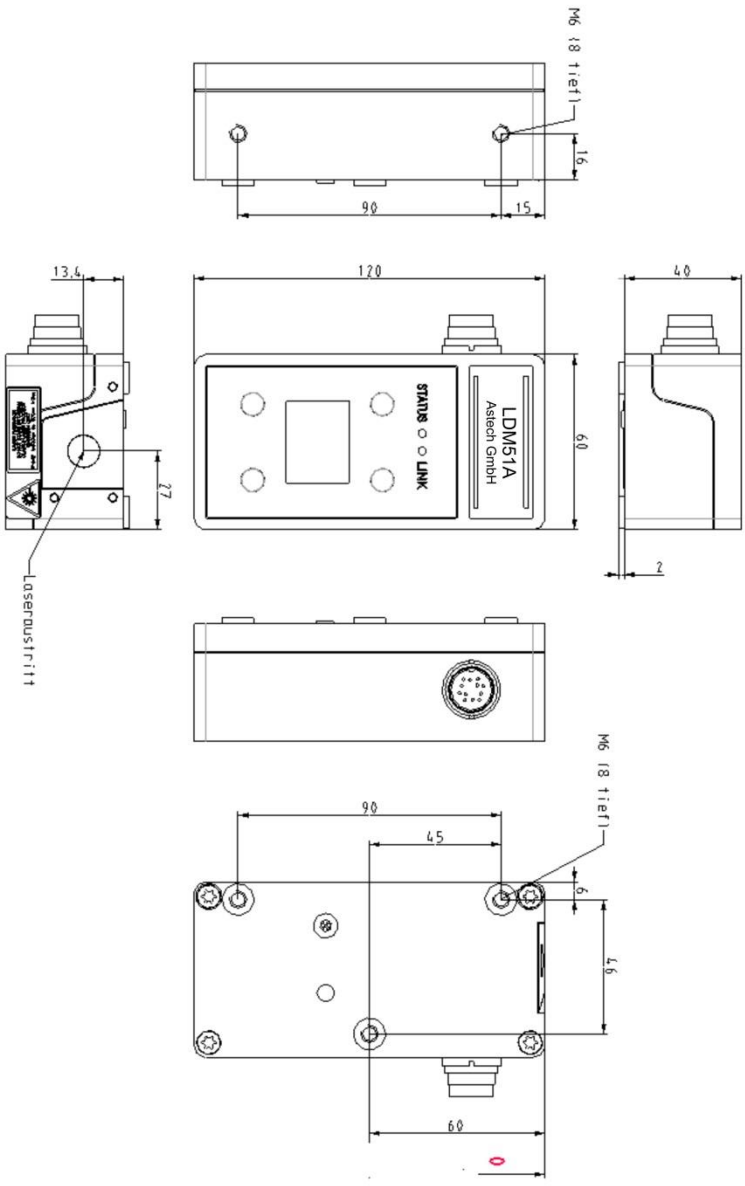


Abbildung 1 : Einbaumaße und Befestigung LDM51 (Maße in mm)

4.6 Anschlussbelegung

Der Geräteanschluss erfolgt über ein Interfacekabel. Verschiedene Kabellängen sind erhältlich.

Tabelle 5 : Steckerbelegung LDM51

Pin	Farbcode	Signal	Beschreibung
A	weiß	RxD/Rx+	RS-232 Empfangsdaten RS422 Empfangsdaten +
B	braun	Rx-	RS422 Empfangsdaten -
C	grün	TRIG	Trigger input/output
D	gelb	QA	Analogausgang (3 mA ... 21 mA)
E	grau	TX-	RS422 Sendedaten -
F	rosa	TxD/Tx+/B	RS-232 Sendedaten RS422 Sendedaten +
G	blau	Q3	Schaltausgang Q3
H	**rot**	**VCC**	**Versorgungsspannung 10...30 VDC**
J	**schwarz**	**GND_{power}**	**GND Versorgungsspannung**
K	violett	Q2	Schaltausgang Q2
L	grau/rosa	GND_{Signal}	GND Messsignal, analog
M	rot/blau	Q1	Schaltausgang Q1

Der Schirm des Gerätekabels ist mit dem Schirmanschluß der Anlage, z.B. SPS, zu verbinden.
Offene, nicht genutzte Kabelleitungen sind zu isolieren.
Zur Verlängerung nur hochwertige abgeschirmte Kabel verwenden.

Ein Verpolungsschutz ist gewährleistet und ein Überspannungsschutz bis maximal 30 VDC ist gewährleistet.

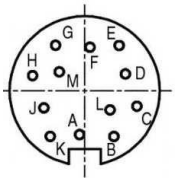


Abbildung 2 : Interfacekabel Kabeldose Draufsicht

5 Beschreibung der Schnittstellen

5.1 Überblick Schnittstellen

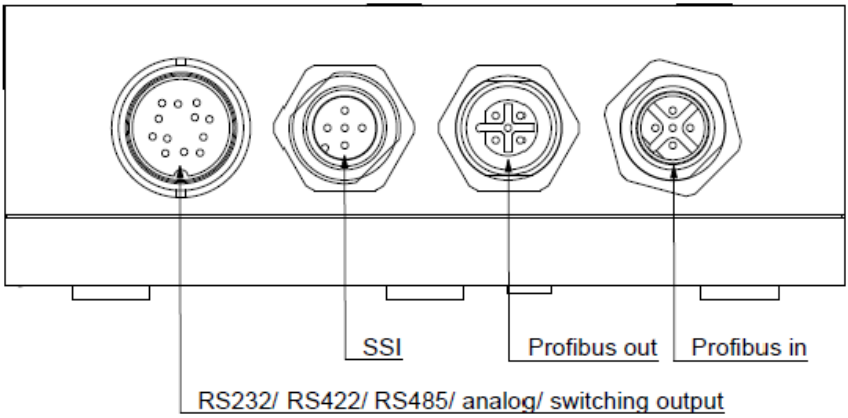


Abbildung 3 : LDM51, alle Steckverbinder

Ist ein LDM51 mit einer Profibus-Schnittstelle ausgestattet und soll nur eine serielle Schnittstelle genutzt werden, muß die Profibus-Verbindung abgeschaltet werden.

Dies geschieht mit folgendem Befehl:

PB 0

5.2 RS-232 Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle RS-232 kann zur Übertragung von Messdaten und zur Parametrierung des LDM51 genutzt werden.

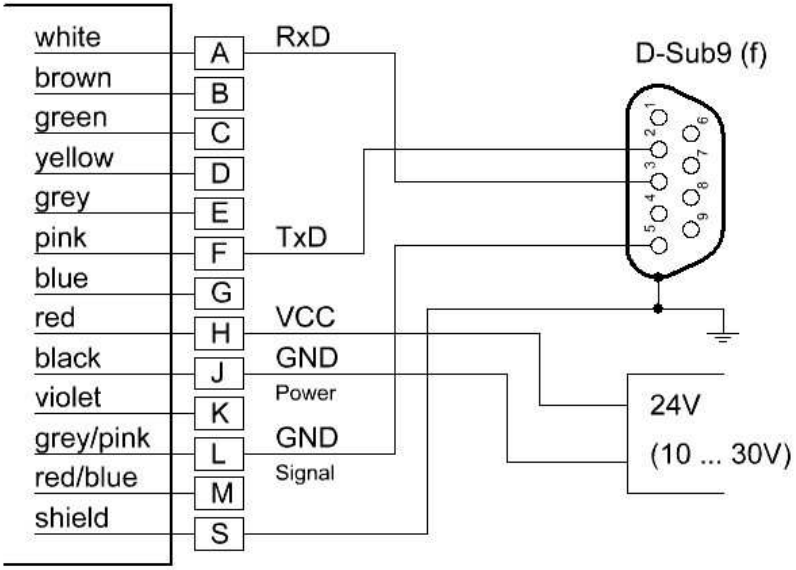


Abbildung 4 : RS-232 Schnittstelle LDM51

5.3 RS-422 Schnittstelle

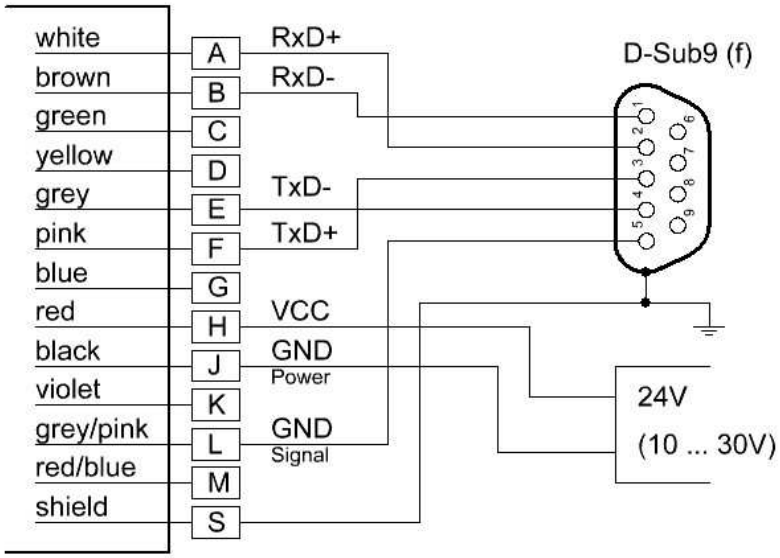


Abbildung 5 : Verdrahtung serielle Schnittstelle RS-422

D-Sub9 Belegung nicht standardisiert; bitte Endsystem überprüfen

5.4 RS-485 Schnittstelle

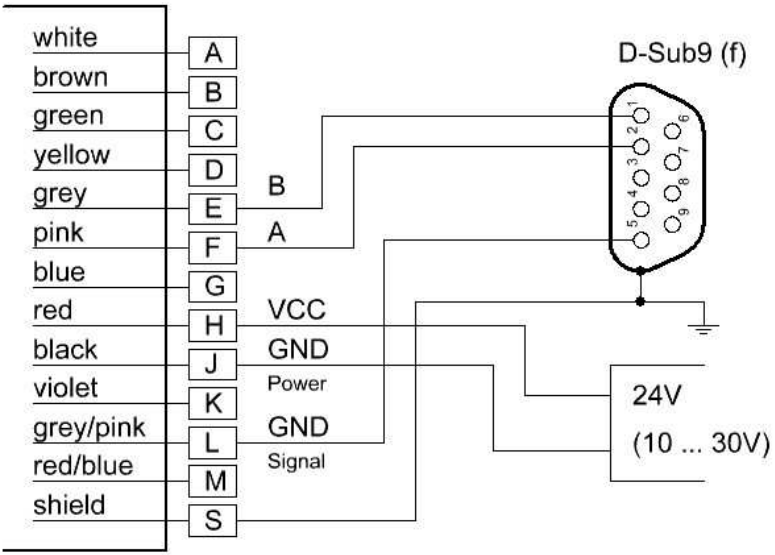


Abbildung 6 : Verdrahtung serielle Schnittstelle RS-485

D-Sub9 Belegung nicht standardisiert; bitte Endsystem überprüfen!

5.5 SSI Schnittstelle (Synchrones Serielles Interface)

Die Parametrierung der SSI-Schnittstelle erfolgt über eine serielle Schnittstelle oder das geräteinterne Display.

Der LDM51 hat optional eine SSI-Datenschnittstelle (SSI = Synchrones Serielles Interface.

Auf Anforderung eines SSI-Taktgebers startet LDM51 (Slave) die Messwertausgabe und sendet seine am Schieberegister anliegenden Daten Bit für Bit an eine Steuerung (Master).

Es können alle Messmodi des LDM51 genutzt werden. Die Einstellung des Messmodus erfolgt über die serieller Schnittstelle oder Profibus oder über das interne Display.

Parametrierung über serielle Schnittstelle	Siehe Seite 65, SSI – Einstellung der SSI Parameter
Parametrierung über internes Display	Parameters / BUS / SSI / SSI mode

Die SSI-Schnittstelle arbeitet unabhängig von der Profibus-Schnittstelle.

Übertragungsrate	150 kHz ... 300 kHz
Pausenzeit zwischen 2 Bitfolgen	Mindestens 25 µs
Datenlänge	24 bit oder 25 bit (optional einstellbar)
Format	Binär oder gray kodiert

Bit Datenfolge:

1) Datenlänge 24 bits → bit 23 – 0 = Data string

Bit	23	22-1	0
	MSB		LSB

2) Datenlänge 25 bits → bit 24 = error bit, bit 23 – 0 = Data string

Bit	24	23-1	0
	MSB		LSB

Die Eingänge (CLOCK) sind galvanisch getrennt, die Potentialtrennung beträgt 500 V.

Zur Sicherstellung einer störungsfreien Übertragung müssen geschirmte, paarweise verdrillte Kabel eingesetzt werden.

Taktrate	Leitungslänge
< 300 kHz	< 100 m
< 250 kHz	< 150 m
< 200 kHz	< 200 m

Bei Nutzung der Parameter Messfenster MW (Seite 55) und / oder Offset OF (Seite 57) ist zu beachten, dass der Ausgabewert der Distanz stets im positiven Bereich liegt (Ausgabewert Distanz > 0).

Wird dies nicht erfüllt, wird der Wert 000000 ausgegeben.

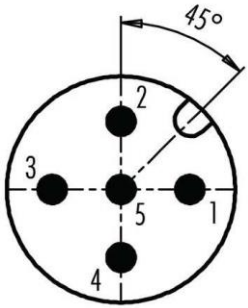


Abbildung 7 : Pinbelegung Kabelstecker SSI

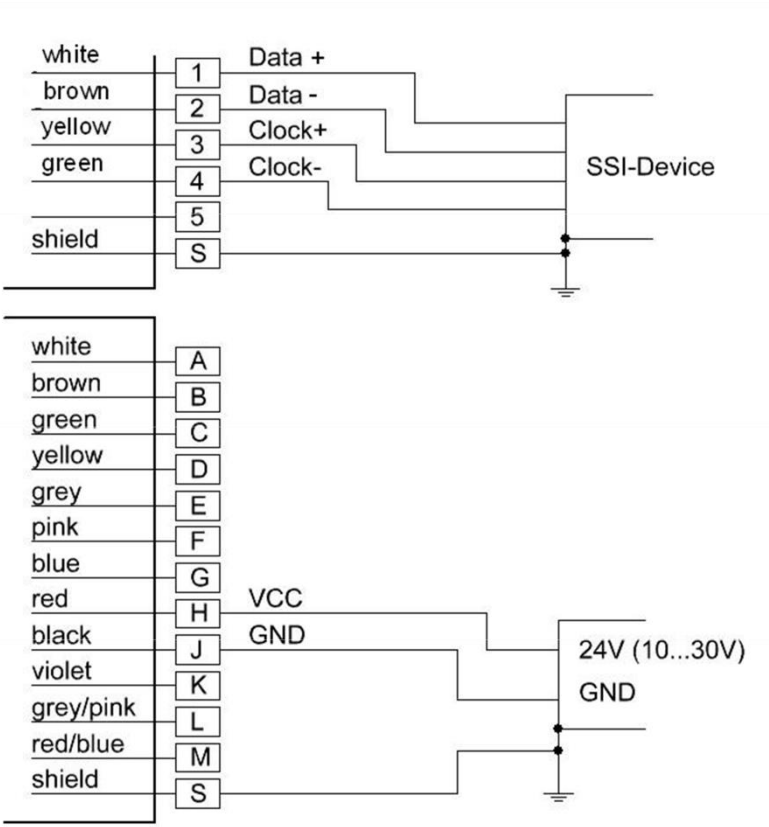


Abbildung 8 : Verdrahtung SSI Anschluss

5.6 Profibus Schnittstelle

Für eine genaue Beschreibung der Profibus-Schnittstelle siehe Kapitel 8, Profibus.

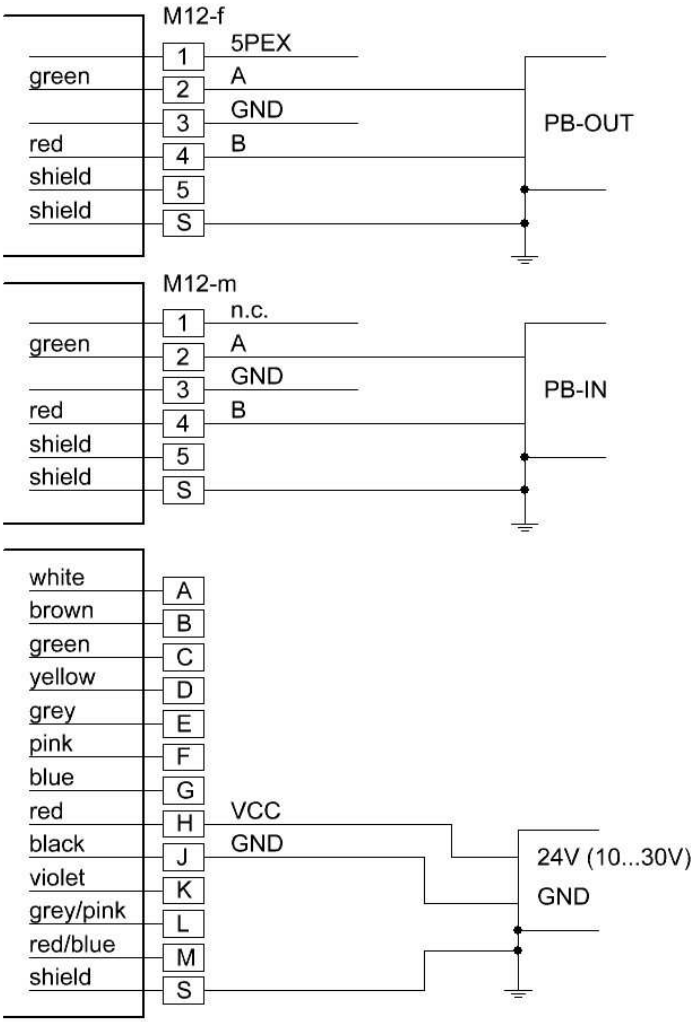


Abbildung 9 : Verdrahtung Profibus Interface

5.7 Q1/Q2/Q3 – Schaltausgang

Die Schaltausgänge Q1, Q2 und Q3 stellen Distanzinformationen als logische Schaltinformationen dar. Sie signalisieren die Über- und Unterschreitung eines eingestellten, hysteresebehafteten Schaltbereiches.

Sie eignen sich somit hervorragend zur direkten Weiterverarbeitung von Überwachungsgrößen wie Füllzustand oder Objektdetektierung. Die Parametrierung erfolgt über die serielle Schnittstelle.

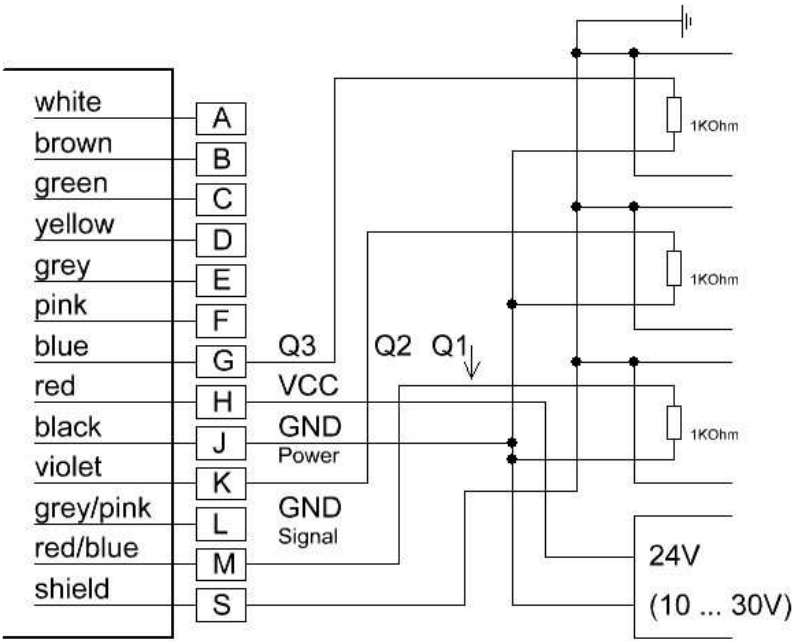


Abbildung 10 : Verdrahtung Schaltausgänge Q1, Q2, Q3

Am Schaltausgang muss ein Lastwiderstand > 150 Ohm (max. Betriebsspannung 30 V : 0,2A max. Laststrom) gegen GND_{Power} geschaltet werden. Wichtig ist, dass der Laststrom von 0,2 A nicht überschritten wird.

Q1/Q2/Q3 parametriert das Verhalten der Schaltausgänge.

Parametriert wird der Beginn w des Messbereiches, bei dem der Ausgang schaltet, die Länge x des Messbereiches, die Hysterese y sowie das Logikverhalten z.

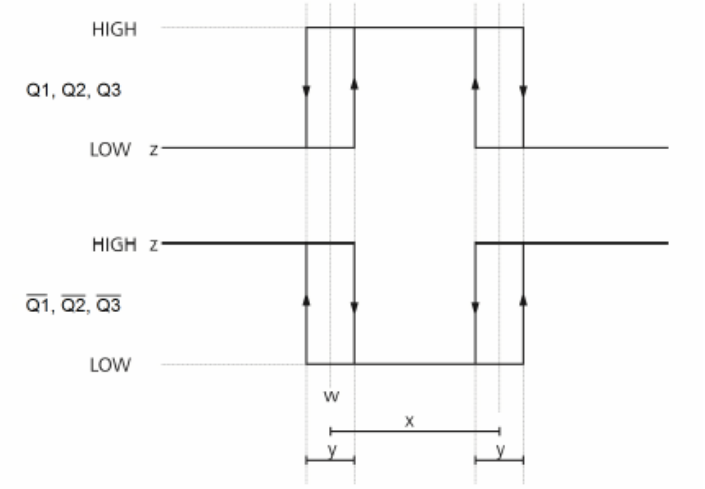


Abbildung 11 : Schaltverhalten der digitalen Ausgänge

LOW = 0 U < 1 V
HIGH = 1 U = Betriebsspannung – 1 V

Variable	Beschreibung	Spezifikation
w	Schaltschwelle	32-Bit-integer
x	Schaltbereich	32-Bit-integer
y	Schalthysterese	32-Bit-integer y ≥ 0
z	Schaltzustand	z = 0 oder 1

Im LDM51 findet keine Plausibilitätsüberprüfung der Einstellungen von Q1, Q2 bzw. Q3 statt.

5.8 QA – Analogausgang

Der Analogausgang erlaubt die genormte analoge Distanzdatenübertragung über große Strecken mittels einer Zweidrahtleitung. Der in die Leitung eingeprägte Strom von 4...20 mA ist proportional der gemessenen Distanz in einem einstellbaren Distanzintervall. Die Parametrierung erfolgt über die serielle Schnittstelle.

Eigenschaften Analogausgang:

- Bereich der Messwertausgabe 4 mA ... 20 mA
- Anzeige im Fehlerfall: 3 mA oder 21 mA (wählbar mit Parameter SE) oder letzter gemessener Wert
- Auflösung: 12 bit DA-Wandler
- Lastwiderstand 100 Ohm ≤ R ≤ 500 Ohm/0,5W

Wert	Beschreibung	Spezifikation
x	Unteres Limit	x ≠ y
y	Oberes Limit	y ≠ x

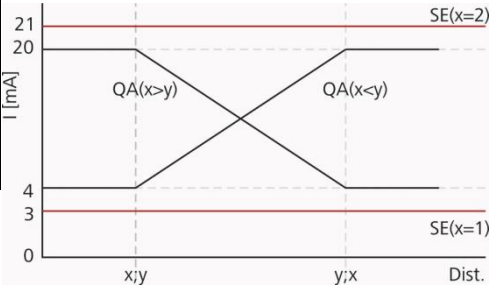


Abbildung 12 : Signalverhalten des Analogausganges des LDM51

Der Wert des Ausgangsstroms (in mA) berechnet sich wie folgt:

x < y $$QA[mA] = 4\,mA + 16 * \frac{Dist.-x}{y-x} * mA$$

x > y $$QA[mA] = 20\,mA + 16 * \frac{Dist.-x}{x-y} * mA$$

Abbildung 13 : Verhalten des analogen Stromausgangs

Im LDM51 findet keine Plausibilitätsüberprüfung der Einstellungen des Analogausgangs QA statt.

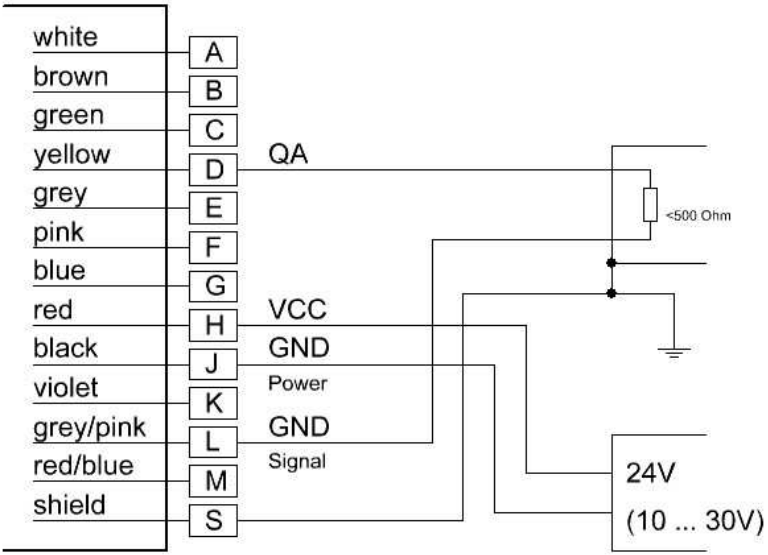


Abbildung 14 : Verdrahtung Analogausgang QA

Soll eine Strom-/ Spannungswandlung erfolgen, ist ein Lastwiderstand ≤ 500 Ohm zwischen Stromausgang QA und GND_{Signal} zu schalten. Normalerweise wird ein Messwiderstand von 100 Ohm / 0,01 % / 0,5 W verwendet.

5.9 TRI + TRO Trigger

Triggerfunktion

Der Trigger des LDM51 kann als Triggereingang oder Triggerausgang genutzt werden.

1) Triggereingang / Externe Triggerfunktion:

   Externes Triggersignal wird gesendet → Start der Messung DM entsprechend des Parameter TRI

2) Triggerausgang/ z.B. Zusammenschaltung von 2 LDM51

   Das gesendete Triggersignal (Parametrierung durch TRO) des 1. LDM51 startet eine Einzelmessung DM des 2. LDM51 (Parametrierung durch TRO)

Wann ist der Triggeranschluss "Eingang" oder "Ausgang"?

Entscheidend ist der Parameter x von TRI und TRO.

TRI x > 0 / TRO x = 0	Triggereingang Die Messung startet durch einen externen Triggerimpuls
TRI x = 0 / TRO x > 0	Triggerausgang

Der LDM51 sendet einen Triggerimpuls an ein zweites Gerät

Die Parametrierung des Triggers erfolgt über die serielle Schnittstelle oder das interne Display.

Es darf immer nur TRI oder TRO aktiviert werden. Eine gleichzeitige Nutzung ist nicht möglich
→ Ausgabe einer Warnung

Spannungspegel für die Triggersignale

Low-Pegel	0 bis 1,5 V
High-Pegel	3 bis 30 V
Schwelle	2,25 V
Hysterese	0,1 V

TRI – Trigger-Eingang

Das Kommando TRI setzt die Parameter des Triggereinganges.

x	edge	Parametriert die Flanke des Triggersignals	
		0	Steigende Flanke
		1	Fallende Flanke
		2	Jede Flanke
y	delay	Parametriert die Zeit bis zur Aktivierung in ms	

Abfrage:	TRI
Setzen:	TRI x y
Wertebereich Parameter x:	0, 1, 2
Wertebereich Parameter y:	0 bis 60000 ms (also 1 Minute), wobei aktiv ab 1 ms und deaktiviert bei 0 ms
Standard:	0 0

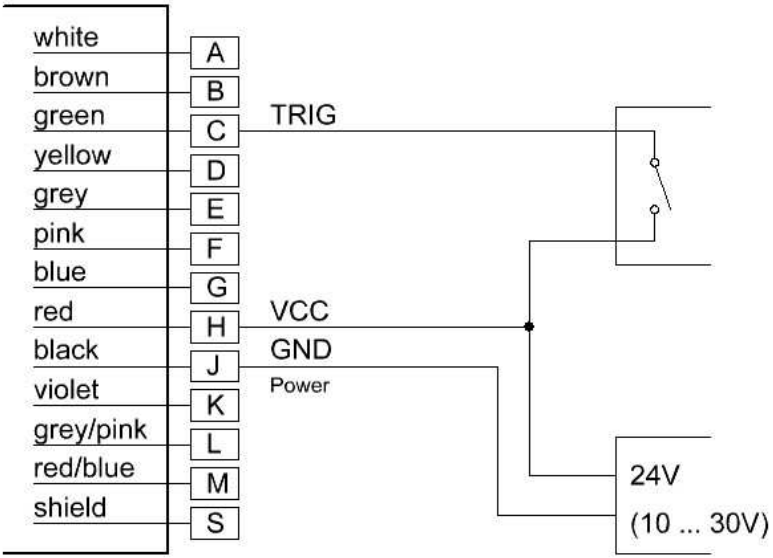


Abbildung 15 : Schaltplan Triggereingang

TRO – Trigger-Ausgang

Das Kommando TRO setzt die Parameter des Triggerausganges.

x	edge	Parametriert die Flanke des Triggersignals	
		0	Steigende Flanke
		1	Fallende Flanke
		2	Jede Flanke
y	delay	Parametriert die Zeit bis zur Aktivierung in ms	

Abfrage:	TRO
Setzen:	TRO x y
Wertebereich Parameter x:	0, 1, 2
Wertebereich Parameter y:	0 bis 60000 ms (also 1 Minute), wobei aktiv ab 1 ms und deaktiviert bei 0 ms
Standard:	0 0

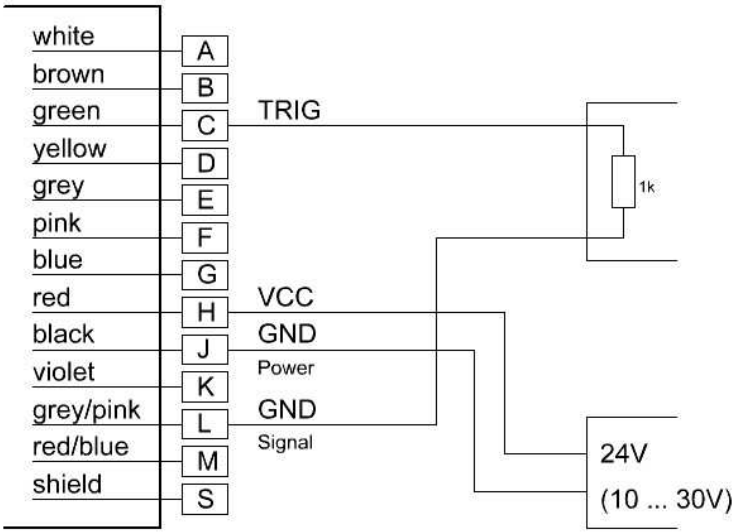


Abbildung 16: Schaltplan Triggerausgang

6 Inbetriebnahme des LDM51

6.1 Vorbereitungsarbeiten vor der Installation

- mit Vorsicht die Verpackung des LDM51 entfernen
- Prüfung des Lieferumfangs auf Vollständigkeit
- Prüfung des Gerätes und des Zubehörs auf Beschädigungen
- Prüfung der Anschlüsse und Kabel auf Beschädigungen

6.2 Checkliste zu den Installationsarbeiten

Nachfolgende Tabelle ist ein Vorschlag, wie eine Inbetriebnahme des LDM51 ablaufen kann. Die Tabelle hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die anwendungsspezifische Verkabelung obliegt dem Anwender und wird vorausgesetzt.

Tabelle 6 : Inbetriebnahme des LDM51

Nr.	Arbeitsschritt
1	LDM51 auspacken und auf Beschädigungen prüfen
2	LDM51 am Zielort befestigen, dies geschieht entweder mit 2 Schrauben an der Seitenfläche oder 3 Schrauben an der Unterseite Grobe Ausrichtung auf die Zieloberfläche
3	Interfacekabel im spannungslosen Zustand stecken und fest verschrauben
4	Profibus-, SSI-Anschlüsse und fest verschrauben (optional)
5	Verdrahtung am offenen Kabelende vornehmen; Versorgungsspannung zuschalten, Status-LED muss grün leuchten
6	Sobald die Status LED grün ist, ist der rote Laserstrahl sichtbar; Voraussetzung: AS DT/CT (Default-Wert); Es kann eine mechanische Feinjustage vorgenommen werden
7	LDM51 über die Menüführung im Display parametrieren; Alternativ Parametrierung über ein Terminalprogramm vornehmen
8	Distanzmessmode aktivieren (z.B. Kommando DT)
9	Distanzmessung starten (Laser wird eingeschaltet). Die Messwertausgabe und die Target-LED müssen überprüft werden. Distanzmessmodus stoppen. Alternativ: Messung über Profibus starten SSI-Messmode im Kommando AS festlegen

Nr.	Arbeitsschritt
10	Abschließende Sichtprüfung

Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung sind sämtliche Kabelenden vor Kurzschluss zu sichern!

Die Kabelanschlüsse sind entsprechend der Vorschrift aufzulegen. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen sollten unbenutzte Kabelenden isoliert werden.

Zur Inbetriebnahme benötigen Sie einen PC mit entsprechender Datenschnittstelle und ein Terminalprogramm (LDMTool, Hyperterm o.ä.). Wir empfehlen die Verwendung des Programms LDMTool ab Version 4.8 (siehe Abbildung 17 : Programm LDMTool).

PC-Kabel sowie Umsetzer RS-232 zu USB sind als Zubehör verfügbar.

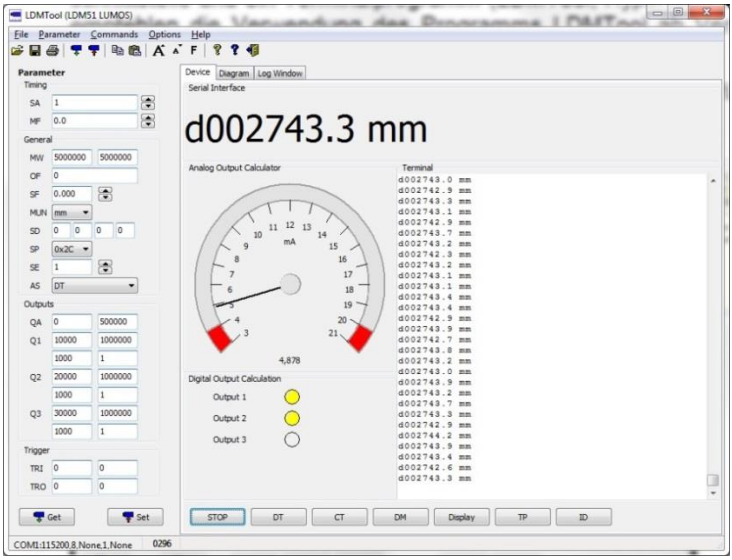


Abbildung 17 : Programm LDMTool

6.3 Reichweiten und Genauigkeiten

In den folgenden Tabellen sind Reichweiten und Genauigkeiten in Bezug auf die Zieloberfläche bei Outdoor-Applikationen dargestellt. Bei Innenmessungen ist ein größerer Messbereich möglich. Der angegebene Messbereich ist abhängig von Zielreflektivität, Streulicht, Messfrequenz und Umgebungsbedingungen.

Tabelle 7 : Reichweiten und Genauigkeiten

Messziel	Messfrequenz	Messbereich	Maximale Genauigkeit
weiß, matt, Reflektivität ca. 80 %	Variabel	15 cm ... 100 m	± 1 mm
	20 Hz	15 cm ... 40 m	± 1 mm
	50 Hz	50 cm ... 35 m	± 2,5 mm
	100 Hz	50 cm ... 30 m	± 2,5 mm
Grau, matt, Reflektivität ca. 13 %	Variabel	15 cm ... 50 m	± 1 mm
	20 Hz	15 cm ... 25 m	± 1 mm
	50 Hz	50 cm ... 18 m	± 2,5 mm
	100 Hz	50 cm ... 10 m	± 2,5 mm
Schwarz, matt, Reflektivität ca. 6 %	Variabel	15 cm ... 20 m	± 1 mm
	20 Hz	15 cm ... 10 m	± 1 mm
	50 Hz	50 cm ... 10 m	± 2,5 mm
	100 Hz	50 cm ... 10 m	± 2,5 mm
Reflexfolie 3M 3279 special	Variabel	50 cm ... 100 m	± 1 mm
	20 Hz	50 cm ... 100 m	± 1 mm
	50 Hz	50 cm ... 100 m	± 2,5 mm
	100 Hz	50 cm ... 100 m	± 2,5 mm
Reflexfolie Oralite 5200	Variabel	50 m ... 500 m	± 1 mm
	20 Hz	50 m ... 450 m	± 1 mm
	50 Hz	50 m ... 300 m	± 2,5 mm
	100 Hz	50 m ... 250 m	± 2,5 mm

6.4 Messen auf sich bewegenden Zielen

Wird auf ein sich bewegendes Objekt gemessen oder bewegt sich der LUMOS während der Messung beeinflusst dies die Genauigkeit des Messwertes.

Dies ist besonders bei der Nutzung von Mittelwertbildung (Parameter SA – Mittelwert) zu beachten.

Die Geschwindigkeit des sich bewegenden Objektes darf maximal 20 m/ s sein.

Messwertsprünge > 30 cm und / oder starke Reflektivitätsänderungen der Zieloberflache können die Messzeit verlängern.

Bei einer festgelegten Messfrequenz (Parameter MF) kann es dazu führen, das in der festgelegten Zeit kein Messwert ausgegeben wird. Es erscheint eine Warnung oder Fehlermeldung.

7 Beschreibung der Kommandos

7.1 Kommandoübersicht

Tabelle 8 : Übersicht der Kommandos

Kommando -Gruppe	Kommando	Beschreibung	Standard(s)	Bereich(e)
Operation Mode	DM	Einzeldistanzmessung	-	-
	DT	Dauerdistanzmessung	-	-
	CT	Kontinuierliches Tracking	-	-
Status	TP	Gehäuseinnentemperatur in °C	-	-
	PA	Anzeige aller Parameter	-	-
Identifizie-rung	ID	Identifizierung	-	-
	ID?	Online-Hilfe	-	-
Setup Parameter	PR	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	-	Ausgeschlossen sind: BR, RS, SB, SSI, PB
	SAx	Mittelwert	1	1 ... 50
	MFx	Messfrequenz in Hz	0	0.0 … 100.0
	MWx y	Messfenster mit Beginn und Ende	x = -5000000 y = 5000000	± float 32 ± float 32
	MUNx	Maßeinheit Messwert	mm	mm, cm, dm, m, in/8, in/16, in, ft, yd

Kommando -Gruppe	Kommando	Beschreibung	Standard(s)	Bereich(e)
	SFx	Skalierfaktor	0	-10.000 ... 10.000
	OFx	Distanz-Offset	0	-5000000 ... 5000000
	SDw x y z	Datenformat Ausgabe serielle Schnittstelle	0, 0, 0, 0	Parameter w: 0 ... 5 x,y,z: 0 oder 1
	BRx	Einstellung der Baudrate	115200	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000, 230400, 256000
	SBx	Stoppbit der seriellen Ausgabe	1.0	0.5 / 1.0 / 1.5 / 2.0
	RSx	Auswahl des seriellen Kommunikationsschnittstelle	232	232 / 422 / 485
	ASx	Autostartfunktion	5	1 ... 24
	TEnn	Abschlusszeichen für Ausgabe über serielle Schnittstelle	1	1 ... 10
	SEx	Verhalten der Ausgänge im Fehlerfall	1	0, 1 oder 2
	SPx	Trennzeichen für Parameter	1	1 ... 5
	HEx y	Schaltschwellen für Ein- und Ausschalten der Heizung	4 10	-40 ... 40 (integer) Siehe Abschnitt 0
	Q1w x y z	Schaltausgang Q1 mit Schaltschwelle, Schaltbereich, Schalthysterese und Schaltzustand	0 100000 2500 1	32-Bit-Interger 32-Bit-Interger 32-Bit-Interger y≥0 0 oder 1

Kommando -Gruppe	Kommando	Beschreibung	Standard(s)	Bereich(e)
	Q2w x y z	Analog zu Q1w x y z	-	-
	Q3w x y z	Analog zu Q1w x y z	-	-
	QAx y	Eingabe der Grenzwerte für den Analogausgang	1 100000	-5000000 ... 5000000 -5000000 ... 5000000
	PB	Einstellung der Profibus Parameter	-	-
	TRI x y	Parameter des Triggereingangs	0 0	0, 1, 2 (edge) 0 ... 60000 (delay in ms)
	TRO x y	Parameter des Triggerausgangs	0 0	0, 1, 2
Ergänzende Kommandos	DF	Schaltet Display aus	-	-
	DN	Schaltet Display an	-	-
	LF	Schaltet die Laserdiode aus	-	-
	LN	Schaltet die Laserdiode an	-	-
	SDT	Deaktiviere kontinuierlichen Messmodus	-	-
	SH	Schaltet die Heizung bis zu einem Neustart ab	-	-
	DR	Führt einen Neustart durch kein Rücksetzen der Parameter	-	-

7.2 Allgemeine Informationen

Der LDM51 wird über die serielle Schnittstelle oder das Display parametriert. Voraussetzungen für die Programmierung über eine serielle Schnittstelle ist die Verbindung über ein Terminalprogramm (z.B. LDMTool (siehe Abschnitt 11.4) oder Hyperterm.

Die eingestellten Parameter werden in einem EEPROM gespeichert. Nach einem Neustart des Gerätes stehen die zuletzt eingegebenen Daten zur Verfügung.

Abfrage von Parametern:

Eingabe des PARAMETER <ENTER>

Setzen von Parametern:

Eingabe PARAMETER VARIABLE <ENTER>

Die Variablen werden bei den einzelnen Parametern beschrieben.

Start einer Messung (Betriebsmodi)

Eingabe KOMMANDO <ENTER>

Stopp einer Messung <ESC>

<ESC> = (0x1B)

Eingabe von Distanzen

Erfolgt stets in 0,1 mm(100 µm)

Bei Eingabe eines falschen oder unvollständigen Befehls werden folgende Antworten ausgegeben:

?	die Eingabe beinhaltet keinen Parameter oder Befehl
Parameter mit aktuellem Wert	Eingabe eines Parameters mit unkorrekter Zahl / Parametrierung

7.3 Übertragungsprotokoll

- Schnittstelleneinstellungen: asynchron, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stoppbit
- Format/Syntax Übertragungsprotokoll: 7-bit-ASCII
- Kommandos sind nicht case sensitive (Klein- und Großschreibung wird NICHT unterschieden)
- Dezimaltrennzeichen bei Ausgabe von Zahlen ist der Punkt „.“ (0x2E)
- Abschlusszeichen für ein Kommando (Sendebefehl) ist Enter (0x0D, 0x0A) oder Carriage Return (0x0D) oder Line Feed (0x0A)
- bei Parameter mit mehreren Werten steht zwischen den Werten ein Leerzeichen (0x20)
- Kommandos mit Parametern haben als Antwort das Kommando mit Parametern
- Kommandos ohne Parameter haben als Antwort das Kommando mit aktuellen Parametern
- Kommandos mit Parametern außerhalb des gültigen Werte-bereiches haben als Antwort das Kommando mit aktuellen Parametern
- Unbekannte Kommandos und fehlerhafte Parameterformate werden mit einem „?“ (0x3F) quittiert

7.4 Betriebsarten

DM – Einzeldistanzmessung

Der LDM51 führt genau eine Messung aus und wartet dann auf neue Anweisungen.

Die Dauer der Messung richtet sich nach der Anzahl der eingestellten Messwerte SA und der eingestellten Messfrequenz MF:

Typische Parametrierungen:

MF0, SA1, DM

Führe einzelne Messung durch und lasse dabei so viel Zeit zu wie nötig, um die Distanz zu einem statischen (im Verlauf der Messung) Ziel sicher zu bestimmen (Genauigkeit < 1mm).

MFx, SA1, DM

Führe einzelne Messung durch und lasse dabei maximal 1 / x Sekunden vergehen, um die Distanz zu einem statischen (im Verlauf der Messung) Ziel sicher zu bestimmen (Genauigkeit < 1mm).

DT – Dauerdistanzmessung

Der LDM51 führt eine Dauermessung durch.

Die Messung wird durch ein Kommando abgebrochen:

Display	STOP
RS-232/422/485	Escape = 0x1B

Die Ausgabefrequenz der Messwerte ist von den gewählten Parametern MF und SA abhängig.

Der DT Mode arbeitet mit einer hohen Stabilität der Messwerterfassung auch bei Strahlunterbrechungen und diskontinuierlichen Bewegungsabläufen des Zieles.

Beispielantwort (Einstellung SD 0):

D 0002.935 21.1 57.8

Ausgabeformat	= dezimal (D)
Distanz	= 2,935 m
Signalgüte	= 21.1
Temperatur	= 57.8 °C

CT – Kontinuierliches Tracking

Der LDM51 führt eine kontinuierliche Dauermessung durch und stellt die Laserparameter (Eindeutigkeitsbereiche) nur alle 6 Sekunden dem Ziel entsprechend ein bzw. falls ein offensichtlicher Distanzmessfehler aufgetreten ist.

Die Genauigkeit bei Messfrequenzen > 20 Hz ist im Betriebsmode CT höher als im Betriebsmode DT.

Einsatzgebiete:

- Schnelle Messungen auf heiße Oberflächen.
- Tracking auf sich kontinuierlich schnell bewegende Ziele (z.B. Laufkatze [Kran], Fahrzeug)
- Messungen auf statische Ziele

Distanzsprünge oder Unterbrechungen des Laserstrahls können zu Fehlmessungen führen.

7.5 Identifikations-Kommandos

ID – Identifizierung

Auf das Kommando ID antwortet der LDM51mit seinen Herstelldaten in der Reihenfolge Gerätetyp, Seriennummer, Bestellnummer, Hersteller, Firmware-Version, Zeitstempel.

Beispiel:

LDM51 130007 012890-001-22 V5.13.1021 13-10-23.10:10

ID? — Online-Hilfe

Über das Kommando ID? erhält der Anwender eine Übersicht aller verfügbaren Operationen und Parameter, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

```
Command List: Command must start with correct beginning, e.g.: "DM2" = "DM 2".
       (%u) declares the option of adding a positive integer to change the parameter.
       (%d) declares the option of adding an integer to change the parameter.
       (%f) declares the option of adding a floating-point number to change the parameter.
       (%s) declares the option of adding a string (e.g. "cm" in case of MUN) to change the parameter.
       (%b) declares the option of adding a boolean value (0 = false, or 1 = true) to change the parameter.

**Identifications**
 ID?               - Prints this help.
 ID                - Prints the firmware ID.
**Status/Parameters**
 TP                - Prints the temperature of the device.
 PA                - Prints all parameters.
 PR                - Resets the parameters to firmware defaults.
 SA  (%u)          - Prints/Changes number of to be fused measurements. Co-domain: [0, 50], (0 == auto).
 MF  (%f)          - Prints/Changes measurement frequency. Co-domain: [0.0, 100.0].
 MW  (%u %u)       - Prints/Changes the expected ranged for measurements in decimillimeters.
 MUN (%s)          - Prints/Changes the unit of the measurements. Co-domain: {mm, cm, dm, m, in/8, in/16, in, ft, yd}.
 OF  (%d)          - Prints/Changes the offset in decimillimeters. Co-domain: [-5000000, 5000000].
 SD  (%u %b %b %b) - Prints/Changes the output format.
 Q1  (%d %u %d %b) - Prints/Changes the parameterization of switching output Q1.
 Q2  (%d %u %d %b) - Prints/Changes the parameterization of switching output Q2.
 Q3  (%d %u %d %b) - Prints/Changes the parameterization of switching output Q3.
 QA  (%u %u)       - Prints/Changes the parameterization of the analog switching output QA.
 TRI (%u %u)       - Prints/Changes the parameterization of the input trigger TRI.
 TRO (%u %u)       - Prints/Changes the parameterization of the output trigger TRO.
 BR  (%u)          - Prints/Changes the baudrate of the serial port. Co-domain: {600,1200,2400,4800,9600,14400,19200,28800,38400,56000,57600,115200,128000,230400,256000}.
 SB  (%f)          - Prints/Changes the stopbits of the serial port. Co-domain: {0.5, 1.0, 1.5, 2.0}.
 RS  (%u)          - Prints/Changes the mode of the serial port. Co-domain: {232, 485, 422}.
 AS  (%u)          - Prints/Changes the autostart commands. Co-domain: (1 .. 10).
 TE  (%u)          - Prints/Changes the terminator. Co-domain: (1 .. 10).
 SE  (%u)          - Prints/Changes the behaviour on errors. Co-domain: (0 .. 2).
 SP  (%u)          - Prints/Changes the character that separates the values (e.g. distance and temperature). Co-domain: (1 .. 5).
 SF  (%f)          - Prints/Changes the scaling factor. To use [MUN] set "SF 0". Co-domain: [(+/-)0.001, (+/-)10.000].
 MCT (%b)          - Prints/Changes the tracking mode, started from the menu. Co-domain: (0 == standard, 1 == continous).
 DF                - Turns off the OLED-Display.
 DN                - Turns on the OLED-Display.
**Operation Mode**
 DR                - Restarts the device (does not reset parameters).
 TLD               - Prints status of laser diode.
 LF                - Deactivates laser diode.
 DM  (%u)          - Starts precise measurement, uses %u as average parameter if available.
 SDT               - Deactivates tracking modes.
 CT                - Activates/Deactivates contineous tracking mode.
 DT                - Activates/Deactivates tracking mode.
 LN                - Activates laser diode.
```

Abbildung 18 : Ausgabe Kommando ID?

7.6 Status-Kommandos

TP – Geräteinnentemperatur

Ausgabe der Geräteinnentemperatur in °C

Die Innentemperatur ist ca. 10 Kelvin höher als Umgebungstemperatur.

Bei Über- bzw. Unterschreitung des spezifizierten Temperaturbereiches wird zyklisch die Warnung w1904 bzw. w1905 ausgegeben. Eine Messung ist erst wieder möglich, wenn die Temperatur den spezifizierten Bereich erreicht hat.

Beispiel: 26°C

Der Nutzer des LDM51 muss darauf achten, dass die angegebene Umgebungstemperatur (Betriebstemperatur) eingehalten wird. Es erfolgt keine automatische Abschaltung des LDM51 bei Unter- oder Überschreitung des Temperaturbereiches.

PA – Anzeige aller Parameter

Ausgabe einer Liste von Parametern mit den aktuellen Einstellungen

Beispiel:

```
Baudrate of serial port [BR]:                              115200
Stopbits of serial port [SB]:                              1
Serial port mode (RS232/422/485) [RS]:                     232
Average [SA]:                                              1
Measurement frequency [MF]:                                0.0
Minimum distance from target in 'mm / 10' [MW]:            -5000000
Maximum distance from target in 'mm / 10' [MW]:            5000000
Offset in 'mm / 10' [OF]:                                  0
Parametrization of switching output Q1 [Q1]:               0, 1000000, 2500, 0
Parametrization of switching output Q2 [Q2]:               0, 1000000, 2500, 0
Parametrization of switching output Q3 [Q3]:               0, 1000000, 2500, 0
Parametrization of the analog switching output QA [QA]:    0, 1000000
Unit for the distances [MUN]:                              mm
Trigger (input) [TRI]:                                     0, 0
Trigger (output) [TRO]:                                    0, 0
Autostart commands [AS]:                                   DT
Output format [SD]:                                        0 0 0 0
Terminator [TE]:                                           0x0D0A
Scale factor [SF]:                                         0.000
Error mode [SE]:                                           0
Separator [SP]:                                            0x2C
Standard tracking mode from menu [MCT]:                    0
```

Abbildung 19 : Ausgabe Kommando PA

7.7 Kommandos zum Setup der Parameter

Die Parameter werden über die serielle Schnittstelle eingestellt. Mit dem Abschlusszeichen ist Enter (0x0D, 0x0A) oder Carriage Return (0x0D) oder Line Feed (0x0A) wird das Kommando zum LDM51 übertragen.

Bei Kommandos mit einem Parameter wird der Parameter direkt oder durch ein Leerzeichen (0x20) getrennt eingegeben.

Bei Kommandos mit mehreren Parametern werden diese durch ein Leerzeichen (0x20) voneinander getrennt.

AS – Autostartfunktion

Die Autostartfunktion legt das Verhalten des LDM51 nach einem Kaltstart fest. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung und der internen Einschaltroutine führt der LDM51 das Kommando automatisch aus und sendet die Daten an die vorhandenen Ausgänge. Die Eingabe erfordert eine Zahl entsprechend der Tabelle 9 : Autostart-Einstellungen.

Abfrage:	AS
Setzen:	ASx
Wertebereich	1 ... 24 (siehe folgende Tabelle)
Parameter x:	
Standard:	5

Tabelle 9 : Autostart-Einstellungen

Wert x	Kommando	Bemerkung
1	ID	Ausgabe der Identifikation des Gerätes
2	ID?	Ausgabe der Kommandoliste
3	TP	Ausgabe der internen Gehäusetemperatur
4	DM	Start Einzelmessung
5	DT	Start Dauermessung
6	CT	Start schnelle Dauermessung

Wert x	Kommando	Bemerkung
7	DF	Display wird deaktiviert
8	DF ID	Display wird deaktiviert + Ausgabe der Identifikation des Gerätes
9	DF TP	Display wird deaktiviert + Ausgabe der internen Gerätetemperatur
10	DF DM	Display wird deaktiviert + Start Einzelmessung
11	DF DT	Display wird deaktiviert + Start Dauermessung
12	DF CT	Display wird deaktiviert + Start kontinuierliche Dauermessung
Nur für Gerätetypen mit Heizung (Temperaturbereich -40 °C ... +60 °C)		
13	SH	Heizung wird deaktiviert
14	SH ID	Heizung wird deaktiviert + Ausgabe der Identifikation des Gerätes
15	SH TP	Heizung wird deaktiviert + Ausgabe der internen Gerätetemperatur
16	SH DM	Heizung wird deaktiviert + Start Einzelmessung
17	SH DT	Heizung wird deaktiviert + Start Dauermessung
18	SH CT	Heizung wird deaktiviert + Start kontinuierliche Dauermessung
19	SH DF	Heizung wird deaktiviert + Display wird deaktiviert
20	SH DF ID	Heizung wird deaktiviert + Display wird deaktiviert + Identifikation des Gerätes
21	SH DF TP	Heizung wird deaktiviert + Display wird deaktiviert + Ausgabe der internen Gerätetemperatur
22	SH DF DM	Heizung wird deaktiviert + Display wird deaktiviert + Start der Einzelmessung
23	SH DF DT	Heizung wird deaktiviert + Display wird deaktiviert + Start der Dauermessung
24	SH DF CT	Heizung wird deaktiviert + Display wird deaktiviert + Start kontinuierliche Dauermessung

Die Zeitdauer zwischen dem Einschalten der Versorgungsspannung und der Ausgabe des ersten Messwertes beträgt abhängig vom genutzten Betriebsmodus max. 6 s.

BR – Baudrate

BR ermöglicht die Umstellung der seriellen Baudrate x.

Nach dem Einstellen einer neuen Baudrate kommuniziert das Gerät sofort mit der neuen Baudrate, d.h. es ist kein Kaltstart notwendig.

BR bleibt beim Parameterreset (PR) unangetastet

Abfrage:	BR
Setzen:	BRx
Wertebereich Parameter x:	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000, 230400, 256000
Standard:	115200

SB – Stoppbit der seriellen Ausgabe

Setzt den Parameter des Stoppbit für die serielle Datenübertragung

Abfrage:	SB
Setzen:	SBx
Wertebereich Parameter x:	0.5 / 1.0 / 1.5 / 2.0
Standard:	1.0

RS – Serieller Port

Auswahl der seriellen Schnittstelle, über die kommuniziert werden soll.

Abfrage:	RS
Setzen:	RSx
Wertebereich Parameter x:	232 / 422 / 485
Standard:	232

PR – Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Alle Parameter werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Ausgenommen sind die Baudrate, der serielle Port, die Stopbits, die Parameter zur SSI-Schnittstelle und die Parameter der Profibus-Schnittstelle. Wir empfehlen

dieses Kommando nicht zu verwenden. Das Gerät muss anschließend neu programmiert werden (Autostart, Skalierung Analogausgang usw.).

Beispiel:

```
Parameters set to firmware defaults.
Baudrate of serial port [BR]:                              115200
Stopbits of serial port [SB]:                              1
Serial port mode (RS232/422/485) [RS]:                     232
Average [SA]:                                              1
Measurement frequency [MF]:                                0.0
Minimum distance from target in 'mm / 10' [MW]:            -5000000
Maximum distance from target in 'mm / 10' [MW]:            5000000
Offset in 'mm / 10' [OF]:                                  0
Parametrization of switching output Q1 [Q1]:               0, 1000000, 2500, 0
Parametrization of switching output Q2 [Q2]:               0, 1000000, 2500, 0
Parametrization of switching output Q3 [Q3]:               0, 1000000, 2500, 0
Parametrization of the analog switching output QA [QA]:    0, 1000000
Unit for the distances [MUN]:                              mm
Trigger (input) [TRI]:                                     0, 0
Trigger (output) [TRO]:                                    0, 0
Autostart commands [AS]:                                   DT
Output format [SD]:                                        0 0 0 0
Terminator [TE]:                                           0x0D0A
Scale factor [SF]:                                         0.000
Error mode [SE]:                                           0
Separator [SP]:                                            0x2C
Standard tracking mode from menu [MCT]:                    0
```

Abbildung 20 : Parameter zurücksetzen mit Kommando PR

DR – Auslösen eines Kaltstarts

DR führt den Kaltstart des LDM51 aus und simuliert faktisch eine Spannungsunterbrechung. Das Kommando ist beispielsweise als Test nützlich, wenn das Autostart-Kommando geändert wurde. Das Kommando setzt keine Parameter zurück.

MW – Messfenster

Parametriert den Bereich des Messfensters, welches nur Messwerte innerhalb des Fensters ausgibt, durch Beginn x und Ende y.

Das Messfenster kann verwendet werden, z.B. zur:

- Ausblendung von Störobjekten vor und hinter einem Messbereich
- Festlegung eines definierten Messbereiches

Befindet sich kein Zielobjekt im festgelegten Messfenster, wird zyklisch eine Fehlermeldung ausgegeben:

E1207 es wird ein Ziel vor oder nach dem Messfenster erkannt

E1203 es wurde kein Ziel gefunden

Abfrage:	MW
Setzen:	MWx y
Wertebereich Parameter x:	Auflösung: 0.1 mm
Wertebereich Parameter y:	Auflösung: 0.1 mm

Im LDM51 findet keine Plausibilitätsüberprüfung des eingestellten Messfensters statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

MUN – Maßeinheit Messwert

MUNx ermöglicht die Festlegung der Maßeinheit des Ausgabewertes. Diese wird mit dem Messwert ausgegeben. Voraussetzung für die Nutzung von MUN ist, dass SF 0 gesetzt ist.

Abfrage:	MUN
Setzen:	MUNx
Wertebereich Parameter x:	mm, cm, dm, m, in/8, in/16, in ft, yd
Standard:	mm

MF – Messfrequenz [Hz]

MF parametriert die Anzahl x der Messwertausgaben pro Sekunde.

Wird ein Wert x außerhalb des Messbereiches eingegeben, wird automatisch der niedrigste bzw. höchste Wert für MF gesetzt.

Eingegebener Wert < x → MF 0.0

Eingegebener Wert > x → MF 100.0

Abfrage:	MF
Setzen:	MFx

Wertebereich Parameter x:	0.0 … 100.0 (Hz); Auflösung: 0.1
Standard:	0

MF 0

automatische Messung; Ausgabefrequenz liegt in den meisten Fällen zwischen 0,3 Hz ... 10 Hz. Entscheidend für die Messzeit sind u.a. die Reflektivität der Zieloberfläche sowie die Umgebungsbedingungen.

OF – Offset

OF parametriert einen nutzerspezifischen Offset x, dieser wird zum Messwert dazu addiert. Die Eingabe erfolgt in 0,1 mm.

Abfrage:	OF
Setzen:	OFx
Wertebereich Parameter x:	-5000000 ... 5000000
Standard:	0

Im LDM51 findet keine Plausibilitätsüberprüfung des eingestellten Offsets statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

SF – Skalierungsfaktor

SFx legt einen Faktor fest, mit dem der Ausgabewert multipliziert wird.

Abfrage:	SF
Setzen:	SFx
Wertebereich Parameter x:	-10000 … 10000
Standard:	0

Bei SF ≠ 0 ist der Parameter MUN nicht wirksam.

Bei SF = 0 tritt die mit MUN festgelegte Maßeinheit in Kraft.

SA – Mittelwert

SA parametriert die Anzahl x der zu mittelnden Einzelmesswerte für eine Messung. SA steht in direkter Beziehung zu MF (siehe Seite 56):

Ausgabezeit in Sekunden = SA / MF
bzw.
Ausgabefrequenz in Hz = MF / SA

Abfrage:	SA
Setzen:	Sax
Wertebereich Parameter x:	1 … 50; Auflösung: 1
Standard:	1

Die Streuung der Messwerte kann durch die Mittelwertbildung verringert werden.

$$\sigma_{SA} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{SA}}$$

Dabei gilt:

σ_{SA}	Streuung nach Mittelwertbildung
σ_1	Streuung Einzelmesswert (ca. 5 cm)
SA	Mittelwert (Anzahl der zu mittelnden Einzelwerte)

Tabelle 10 : Streuung Entfernungsmessung

f [Hz] = MF	SA	Ausgabefrequenz [Hz]	σ_{SA} [mm]
20	1	20	± 1,0
20	10	2	± 0,3

SE – Error Mode

Parametriert das Verhalten x der Schaltausgänge Q1, Q2, Q3 sowie des Analogausgangs QA bei Fehlmessungen sowie den Zustand nach Ausführen einer Einzeldistanzmessung.

Abfrage:	SE
Setzen:	SEx
Wertebereich Parameter x:	0, 1, 2 (Tabelle 11 : Error Mode SEx, Werte für Parameter x)
Standard:	1

Tabelle 11 : Error Mode SEx, Werte für Parameter x

x	Q1, Q2, Q3 (z=0)	Q1, Q2, Q3 (z=1)	QA
0	Letzter Wert	Letzter Wert	Letzter Wert
1	High	Low	3 mA
2	Low	High	21 mA

Es findet keine Plausibilitätsüberprüfung des eingestellten Error Mode statt, der Anwender hat die richtige Parametrierung vorzunehmen!

SP – Trennzeichen für Parameter (Seperator)

Ausgabewerte werden durch das Zeichen SP getrennt.

Abfrage:	SP
Setzen:	SPx
Wertebereich Parameter x:	0 ... 5
Standard:	1

x	1	2	3	4	5
Hexcode	0x2C	0x3B	0x20	0x2F	0x09
Symbol	Komma	Semikolon	Leerzeichen	Slash	Tabulator

HE – Heizungseinstellung

Der Parameter HE legt die Schaltschwellen für das Ein- bzw. Ausschalten der Heizung fest. Das Kommando ist nur aktiv, wenn das Gerät mit einer Heizung ausgestattet ist.

Abfrage:	HE
Setzen:	HEx y
Wertebereich Parameter x:	-40 ... 40 (integer)
Wertebereich Parameter y:	-40 ... 40 (integer)
Standard:	HE4 10

Für das Schalten der Heizung wird die intern gemessene Temperatur mit den eingestellten Parametern verglichen.

Interne Temperatur < x (HeatON)	Heizung wird eingeschaltet
Interne Temperatur > y (HeatOFF)	Heizung wird ausgeschaltet
Bei der Parametrierung ist zu beachten	x (HeatON) ≤ y (HeatOFF)

MCT – Ausgabe/Änderung des Betriebsmodus bei Start der Messung vom Display

Bei Start einer kontinuierlichen Messung vom integriertem Display muss festgelegt werden, ob der LDM51 mit der Betriebsart DT oder CT messen soll.

Mit dem Kommando MCT wird die Betriebsart ausgewählt.

Bei Start der Messung vom Display aus, wird stets die festgelegte Betriebsart genutzt.

Beim Start einer Messung über ein Kommunikationsprogramm oder eine SPS entscheidet das Kommando DT oder CT über die Art der Messung.

Q1/Q2/Q3 – Schaltausgang

Q1/Q2/Q3 parametriert das Verhalten der Schaltausgänge Q1, Q2 oder Q3 (siehe Text und Diagramm unter 5.7). Parametriert wird:

w der Beginn des Messbereiches, bei dem der Ausgang schaltet,
x die Länge des Messbereichs,
y die Hysterese y und
z das Logikverhalten.

Abfrage:	Q1 oder Q2 oder Q3
Setzen:	Q1w x y z / Q2w x y z / Q3w x y z
Schaltschwelle w:	32-Bit-Integer
Schaltbereich x:	32-Bit-Integer
Schalthysterese y:	32-Bit-Integer ; y ≥ 0
Schaltzustand z:	0 oder 1
Standard:	0 100000 2500 1

Im LDM51 findet keine Plausibilitätsüberprüfung der Einstellungen von Q1/Q2/Q3 statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen!

QA – Analogausgang

QA parametriert das Verhalten des Analogausgangs QA (siehe 5.8).

Es werden das untere Limit x und das obere Limit y des Strombereiches von 4 bis 20 mA eingestellt. Das untere Limit kann kleiner aber auch größer als das obere Limit sein, dementsprechend kehrt sich der Strombereich um.

Eingaben von gleichen Limits werden ignoriert und nicht übernommen.

Abfrage:	QA
Setzen:	QAx y
Wertebereich x:	-5000000 ... 5000000
Wertebereich y:	-5000000 ... 5000000
Standard:	0 1000 (0 m ... 10 m)

Im LDM51 findet keine Plausibilitätsüberprüfung der Einstellungen von QA statt, es obliegt dem Anwender, die richtige Parametrierung vorzunehmen! Das Messfenster MW ist auch für den Analogausgang gültig (siehe Seite 55).

SD – Ausgabeformat serielle Schnittstelle

SD parametriert das Ausgabeformat und die möglichen Ausgabewerte. Möglich sind die Ausgaben Distanz, Signalqualität, Temperatur und Schaltausgänge (aktiv / nicht aktiv)

Abfrage:	SD
Setzen:	SDw x y z
Wertebereich w:	0 ... 5
Wertebereich x,y,z:	0 oder 1 (Tabelle 13 : Ausgabeformat SD der Parameter x y z)
Standard:	0 0 0 0

Tabelle 12 : Ausgabeformat SDw, Werte für Parameter w

Parameter w	Ausgabeformat	Trennzeichen zwischen den Werten	Masseinheit SF 0 + MUNx
0	Dezimal	1 Trennzeichen	Masseinheit
1	Dezimal	Ohne	Ohne
2	Hexadezimal Gleitkommaformat IEEE-754	Ohne	Ohne
3	Hexadezimal	Ohne	Ohne
4	Binär	Ohne	Ohne
5	Nur SSI und Schaltausgänge	Ohne	Ohne

Tabelle 13 : Ausgabeformat SD der Parameter x y z

Parameter	Wert	Signalqualität	Temperatur	Schaltausgänge
x	0	Aus		
x	1	Ein		
y	0		Aus	
y	1		Ein	
z	0			Aus
z	1			Ein

Erläuterung binäres Ausgabeformat

Distanzwert:

4 Byte, MSB = Bit 31
MSB von Byte 3 ist immer **1**
MSB von Byte 2, 1 und 0 ist immer **0**
Daten in jedem Byte = Bit 6 … Bit 0
Codierung: Zweierkomplement

Signalgüte:

2 Byte
MSB = Bit 15
MSB von Byte 1 ist immer **0**
Daten = Bit 6 … Bit 0
kein Vorzeichenbit
maximaler Wert: 16383 (14 Bit Daten)

Temperatur:

2 Byte
MSB = Bit 15
Vorzeichenbit = Bit 14
MSB von Byte 1 und 0 sind immer **0**
Daten in jedem Byte = Bit 6 … Bit 0

Binäre Ausgabe der Schaltausgänge Q1, Q2, Q3:

1 Byte
MSB = Bit 7 (ist immer 0)

Q1 = Bit 2
Q2 = Bit 1
Q3 = Bit 0

1 = Schaltausgang an (aktiv)
0 = Schaltausgang aus

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	0	1	0	1
	MSB					Q1	Q2	Q3
	= 0					on	off	on

TE – Abschlusszeichen serielle Schnittstelle

Mit TE wird das Endezeichen für die Ausgabe der Messwerte im ASCII-Format gesetzt

Abfrage:	TE
Setzen:	TEnn
Wertebereich Parameter x:	1 … 10; (Tabelle 14)
Standard:	1

Tabelle 14 : Abschlusszeichen TEx, Werte für Parameter x

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hexcode	0x0D 0x0A	0x0D	0x0A	0x02	0x03	0x09	0x20	0x2C	0x3A	0x3B
Beschreibung	CR LF	CR	LF	STX	ETX	Tabu-lator	Space	Komma	Doppel -punkt	Semi-kolon

Bei Eingabe eines unzulässigen Zeichens wird dieses nicht gesetzt. Das aktuelle Trennzeichen bleibt erhalten.

PB – Einstellung der Profibus Parameter

Der Parameter PB legt die Nutzung / Verfügbarkeit des Profibus Interfaces fest.

Abfrage:	PB
Setzen:	PBx
Wertebereich Parameter x:	0 (keine Nutzung), 1 (aktiv)
Standard:	0

Bei LDM51-Typen mit Profibus-Interface ist die Werkseinstellung PB1 (Profibus aktiv).

Ist ein LDM51 mit einer Profibus-Schnittstelle ausgestattet und soll nur eine serielle Schnittstelle genutzt werde, muss die Profibus-Verbindung abgeschaltet werden. Dies geschieht mit folgendem Befehl:

PB 0

SSA – Profibus slave address

Mit dem Parameter SSA kann die Profibus-Slave-Adresse eingestellt werden.

Die Adresse kann ebenfalls über die LDM51 Tastenbedienung oder das Serviceprogramm parametriert werden.

Abfrage:	SSA
Setzen:	SSAx
Wertebereich Parameter x:	0 ... 126
Standard:	4

SSI – Einstellung der SSI Parameter

SSI parametriert die Synchron-Serielle Schnittstelle (siehe Kapitel 5.5)

Abfrage:	SSI
Setzen:	SSIx
Wertebereich Parameter x:	0 ... 4 (siehe Tabelle)

Standard: 0

Tabelle 15 : SSI Einstellungen, Werte für Parameter x

Wert x	Beschreibung
0	SSI aus (deaktiviert)
1	SSI aktiv / 24 bit / binär
2	SSI aktiv / 24 bit / gray
3	SSI aktiv / 25 bit / binär / MSB = Errorbit
4	SSI aktiv / 25 bit / gray / MSB = Errorbit

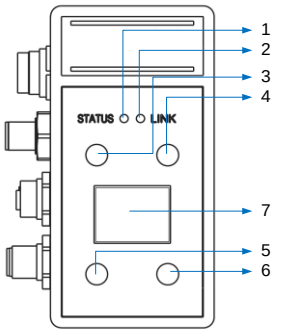
7.8 Direkte Bedienung am LDM51

Der LDM51 kann ohne zusätzlichen PC direkt parametriert und für Messungen eingestellt werden. Voraussetzung ist die Stromversorgung über das Interfacekabel.

Der LDM51 ist betriebsbereit, wenn die STATUS-LED grün leuchtet.

Die Auswahl der einzelnen Menüpunkte erfolgt über 4 Folientasten, jeweils 2 über und 2 unter dem OLED-Display.

Die Nutzersprache ist englisch. Während der Messung kann das Display ausgeschaltet werden. Das Einschalten des Displays erfolgt mit Taste T3 oder T4.



1 Status LED	aus	Betriebsspannung aus
	Rot	Betriebsspannung ein, keine Messung möglich
	grün	LDM51 betriebsbereit
2 LINK LED	aus	Datenübertragung nicht aktiv
	Grün, blinkend	Datenübertagung aktiv (Profibus/seriell)
3 Taste T1	Funktion siehe Displayanzeige	
4 Taste T2	Funktion siehe Displayanzeige	
5 Taste T3	Funktion siehe Displayanzeige	
6 Taste T4	Funktion siehe Displayanzeige	
7 Display		

STOP	Messung stoppen
Disp.	Display ausschalten

Wenn Display ausgeschaltet ist, mit Taste T4 oder T3 Display einschalten

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>Parametersetup
Nach STOP MESSUNG ist es möglich, die Parameter einzustellen.
Menu ↑ Kursor im Menü nach oben bewegen
Menu ↓ Kursor im Menü nach unten bewegen
Select Parameter auswählen
Meas.on Messung starten</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>Ausführen Kommando
Beispiel Identification:
→ Messung stoppen
→ Status → Select
→ Identification → Select
Again Kommando wiederholen
Return zurück zum übergeordneten Menü</td>
</tr>
</table>

Abbildung 21 : LDM51 Display

8 Profibus

8.1 ID-Nummer

Der LDM51P wurde unter der ID-Nummer 0E36 (HEX) bei der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. registriert.

8.2 Anschlussbedingungen

Der LDM51P kann an jede Profibus-DP-Struktur angeschlossen werden. Der zugehörige Profibus-DP-Master muss in der Lage sein, ein Parametriertelegramm zu schicken.

Das zum Master gehörende Projektierungstool (i. d. R. Projektiersoftware) muss die Darstellung der in der Gerätestammdatei (GSD-Datei) befindlichen Parameter unterstützen.

8.3 GSD-Datei

Die GSD-Datei hat den Namen ASTECH_LDM51P.GSD.

Die GSD-Datei ist auf der ASTECH CD gespeichert.

Die aktuelle GSD steht zusätzlich unter folgender Adresse zum Herunterladen aus dem Internet zur Verfügung:

http://astech.de/download.html

Die Einbindung der GSD-Datei in das Projektierungstool ist entsprechend der Dokumentation des Projektierungstools durchzuführen.

8.4 Slaveadresse

Die Profibus-Slaveadresse ist unter Berücksichtigung der anderen Busteilnehmer im Bereich von 0...126 einstellbar.

Die Einstellung der Adresse geschieht mittels Kommando SSAx über die serielle Schnittstelle bzw. über das grafische Interface.

Wie die Slaveadresse über das Projektierungstool geändert wird, ist aus dessen Dokumentation zu entnehmen. Im Auslieferungszustand ist Adresse 126 eingestellt. Die Slaveadresse wird permanent im EEPROM gespeichert und bleibt auch nach Spannungsausfall erhalten.

8.5 Busabschluss

Der Busabschluss ist beim LDM51P extern zu realisieren.

Die 5-V-Versorgungsspannung für den Abschluss steht am Profibus-OUT zur Verfügung. Die 5 VDC sind galvanisch von der Versorgungsspannung (VCC) getrennt und können mit 100 mA belastet werden.

8.6 Baudrate

Der LDM51P besitzt für den Profibus eine automatische Baudratenerkennung für Baudraten von 9,6 / 19,2/ 93,75/ 187,5/ 500 kBaud und 1,5/ 3/ 6/ 12 Mbaud.

8.7 Segmentlängen

Die maximale Segmentlänge zwischen zwei Profibus-Teilnehmern ist abhängig von der gewählten Baudrate. Folgende Segmentlängen müssen eingehalten werden:

Tabelle 16 : Segmentlängen in Abhängigkeit der Baudrate

Baudrate	Segmentlänge
9,6 kBaud ... 93,75 kBaud	1200 m
187,5 kBaud	1000 m
500 kBaud	400 m
1,5 Mbaud	200 m
3 MBaud ... 12 MBaud	100 m

Zur Realisierung der Segmente wird die Verwendung des Kabeltyps A dringend empfohlen. Kabeltyp A besitzt folgende Eigenschaften:

Wellenwiderstand	135 Ω ... 165 Ω
Kapazitätsbelag	≤ 30 pf/m
Schleifenwiderstand	≤ 110 Ω/km
Aderndruchmesser	> 0,64 mm
Adernquerschnitt	> 0,34 mm²

8.8 Profibusschnittstelle

Das Profibus-Interface des LDM51P entspricht dem Standard Profibus-DP V0 (dezentrale Peripherie). Die Telegramme sind byte-orientiert.

Die Bytes werden im Profibus-Standard auch als Octet bezeichnet. Aus Anwendersicht kann die Betrachtung auf eine Reihe Telegramtypen reduziert werden:

- zyklische Datenaustauch-Telegramme (DataEx)
- Diagnose-Telegramme
- Parametrier-Telegramme

Die Beschreibung verschiedener Profibus-Slave mit gleicher oder ähnlicher Funktion erfolgt in Profilen.

Diese erleichtern dem Anwender die Nutzung von PB-Slave verschiedener Hersteller mit gleicher Funktion.

Für die Nutzung des LDM51P am Profibus wird das Encoder-Profil des Profibus (Order-No. 3062 der PNO) unterstützt. Der LDM51 wird hierbei als linearer Encoder verwendet. Im Rahmen des Encoder-Profils kann der LDM51P als Class1- oder Class2-Encoder (empfohlen) arbeiten.

Alle Varianten werden über eine GSD-Datei realisiert. Neben den profil-spezifischen Daten liefert der LDM51P spezifische Einstellungen. Diese betreffen die Steuerung des Lasers und Diagnose.

Profil	Class	Funktion
Encoder	Class 1	Nur Input Einfache Diagnose Minimale Parametrierung
	Class 2	Input und Output (Preset) Erweiterte Diagnose Erweiterte Parametrierung
LDM51	Class 1	Siehe Encoder Profil
	Class 2	Zusätzliche herstellerspezifische Diagnose und Parametrierung

8.9 Konfigurationsdaten

Die Konfiguration der Ein- und Ausgabedaten ist wie folgt wählbar:

Tabelle 17 : Konfigurationsdaten

Mandatory		
Class 1	D1 hex	2 words inputs, consistency
Class 2	F1 hex	2 words of input data, 2 words of output data for preset value, consistency
Class 2	D3 hex	4 words inputs, consistency
Class 2	D3 E1 hex	4 words of inut data 2 words of output data for preset value, consistency
Class 2	98 A4 hex	9 bytes of input data 5 bytes of output data, consistency
optional		
Class 1	D0 hex	Nicht realisiert
Class 2	F0 hex	Nicht realisiert

8.10 Zyklischer Datenaustausch – Input (Slave → Master)

Die vom LDM51P gelieferten Positionsdaten sind vorzeichenbehaftet.

Über den Parameter SF (scale factor) kann das Vorzeichen invertiert werden. Die Auflösung wird ebenfalls durch SF bestimmt.

Die Anordnung der Octet in den Telegrammen ist Profibus-konform (big endian), d.h. das MSB kommt zuerst und das LSB zuletzt.

Octet	Bit	Type	Output
1 ... 4		Signed 32	Positionsdaten vom Encoder in 0,1 mm
Bei Konfiguration mit 8 byte Input und Mode SS:			
5 ... 8		Signed 32	Signalstärke
Bei Konfiguration mit 9 byte Input:			
9		Signed 8	Temperatur in °C

8.11 Zyklischer Datenaustausch – Output (Master → Slave)

Das höchstwertige Bit im Preset-Wert (bit 32 bestimmt die Gültigkeit des Presets.

Octet	Bit	Type	Output
1 ... 4		Signed 32	Preset Value Normal Mode: MSB = 0 (bit 31) Preset Mode: MSB = 1 (bit 31)
Bei Konfiguration mit 5 byte Output:			
5	0	Bit	0:laser off, 1:laser on
	1	Bit	0:normal – 1:ext. Diagnose bei Exxxx
	2	Bit	0:keine Diagnose, 1:Diag. bei Bedarf
	3	Bit	0:kein OLED-Control,1:OLED-Ctrl aktiv
	4	Bit	0:OLED aus, 1:OLED an

Mit dem Preset-Wert kann der interne Offset-Wert auf einen gewünschten Wert gesetzt werden.

Durch Setzen des Bit 31 kann der Offset-Wert verändert werden. Es gelten folgende Zusammenhänge:

M_{DataEx}	Im zyklischen Datenaustausch auf dem Profibus transporiterter Wert
M_{Laser}	Durch den Laser ermittelter Messwert
M_{Offset}	Intern berechneter Offset

Zyklische Berechnung von: $M_{DataEx} = M_{Laser} + M_{Offset}$

Der Wert M_{Offset} kann im LDM51P als Parameter Octet 32..35 (siehe Kapitel 8.6) direkt geschrieben werden und zusätzlich im laufenden Betrieb (bei entsprechender Konfiguration siehe Kapitel 8.3) über die zyklischen Daten verändert werden. Wenn das Bit 31 von M_{Preset} in den zyklischen Output-Daten gesetzt ist, wird M_{Offset} aktualisiert. Ist das Bit 31 gleich Null, bleibt der M_{Offset} unverändert.

Der neue Offset-Wert kann in den Diagnosedaten als Octet 30..33 gelesen werden.

Bei den Parameterdaten hat das Bit 31 des Offsets keine besondere freigebende Wirkung, hier wird der Offsetwert immer übernommen.

8.12 Parameterdaten

Für class 1 Geräte gelten mindestens folgende Parameter:

Tabelle 18 : Parameterdaten class 1 Geräte

Octet	Bit	Type	Output
1		byte	Station status (profibus default)
2		byte	wd_fact_1 (watch dog)(profibus default)
3		byte	wd_fact_2 (profibus default)
4		byte	min_tsdr (profibus default)
5 ... 6		word	Ident number (profibus default)
7		byte	group ident (profibus default)
8		byte	spc3 spec (profibus default)
5	0	bool	unused
	1	bool	class 2 functionality on/off
	2	bool	commissioning diagonstic on/off
	3	bool	unused

Octet	Bit	Type	Output
	4	bool	reserved for future use
	5	bool	unused
	6	bool	unused
	7	bool	unused

Für class 2 Geräten gelten zusätzlich folgende Parameter:

Tabelle 19 : Parameterdaten class 2 Geräte

Octet	Bit	Type	Output
10...13		unsigned 32	Unused – Linear Encoder (Measuring units per revolution)
14...17		unsigned 32	Unused – linear Encoder (Measuring range in ...)
18...25		Byte(s)	Unused – (reserved for future used)
26	0	bool	Unused
	1	bool	Unused
	2…3	2 bit number	Error reaction 0...2 [SEnn] (0:last valid value, 1:min value, 2:max value)
	4	bool	Unused
	5…7	3 bit number	Measure mode [0:DT, 1:CT, 2:TDM]
27	0…1	2 bit number	TRI x 0 ... 2
	2…3	2 bit number	TRO x 0 ... 2
	4	bool	Q1 z
	5	bool	Q2 z
	6	bool	Q3 z
	7	bool	unused

Octet	Bit	Type	Output
28...29		signed 16	TRI y: 0 ... 32767
30...31		signed 16	TRO y: 0 ... 32767
32...33		unsigned 16	SA x: 0,1 ... 1000
34...37		unsigned 32	MF x: 0,0000…200,0000 in 0,0001 steps
38...41		unsigned 32	OF -2147483648…2147483647
42...45		signed 32	SF -1000,000…1000,000 in 0,001 steps
46...49		signed 32	MW min -2147483648 .. 2147483647
50...53		signed 32	MW max -2147483648 .. 2147483647
54...55		unsigned 16	diag time (in 100 ms steps)
56...59		signed 32	Q1w -2147483648 .. 2147483647
60...63		signed 32	Q1x -2147483648 .. 2147483647
64...67		signed 32	Q1y -2147483648 .. 2147483647
68...71		signed 32	Q2w -2147483648 .. 2147483647
72...75		signed 32	Q2x -2147483648 .. 2147483647
76...79		signed 32	Q2y -2147483648 .. 2147483647
80...83		signed 32	Q3w -2147483648 .. 2147483647
84...87		signed 32	Q3x -2147483648 .. 2147483647
88...91		signed 32	Q3y -2147483648 .. 2147483647
92...95		signed 32	QAx -2147483648 .. 2147483647
96...99		signed 32	QAy -2147483648 .. 2147483647

Da der LDM51 ein linearer Encoder ist und absolute Entfernungen misst, werden die Parameter

- “code sequence”,
- „scaling function control“,
- „Measuring units per revolution“ und
- „Measuring range in measuring units“ des Encoder-Profils ignoriert.

8.13 Diagnosedaten

Tabelle 20 : Profibus Diagnosedaten

Class 2 functionality	Commissioning diagnostic	Diagnostic Information
-	0	6 byte Normal-Diagnose
0	1	16 byte Class 1- Diagnose
1	1	61 byte Class 2-Diagnose

Octet	Bit	Type	Output
			Profibus default diagnostic
1		Byte	Diag state 1
2		Byte	Diag state 2
3		Byte	Diag state 3
4		Byte	Master address
5…6		Word	Slave ident
			Class 1 diagnostic
7		Byte	Extended diag. header, length (class 1:0A, class 2:37)
8		Byte	Alarms – unused
9	0	Bool	Unused
	1	Bool	Class 2 functionality on/off
	2	Bool	Commissioning diagnostic on/off
	3	Bool	Unused
	4	Bool	Reserved for future use

Octet	Bit	Type	Output
	5	Bool	Unused
	6	Bool	Unused
	7	Bool	Unused
10		Byte	Encoder type (=7 absolute linear encoder)
11…14		Unsigned 32	Signle turn resolution 100000nm = 0,1 mm
15…16		Unsigned 32	No of distinguishable revolutions - unused (=0)
			Class 2 diagnostic
17	0	Bool	E1001 "unecpected error"
	1	Bool	E1002 "mail-box error"
	2	Bool	E1003 "mutex error"
	3…7	Bool	-
18…19	0	Bool	E1101 "pc usart error"
	1	Bool	E1102 "pc usart error"
	2	Bool	E1103 "laser usart error"
	3	Bool	E1104 "laser usart error"
	4	Bool	E1105 "laser usart error"
	5	Bool	E1106 "spi error"
	6	Bool	E1107 "spi error"
	7	Bool	E1108 "i2c error"
	8	Bool	E1109 "i2c error"
	9	Bool	E1110 "ssi error"
	10	Bool	E1111 "ssi error"
	11	Bool	E1112 "profibus error"
	12	Bool	E1113 "profibus error"

Octet	Bit	Type	Output
	13	Bool	E1201 "no destination found"
	14	Bool	E1202 "calibration error"
	15	Bool	E1203 "bad surface"
20…21	0	Bool	E1204 "measure aborted"
	1	Bool	E1205 "measure running"
	2	Bool	E1206 "dest. too bright"
	3	Bool	E1207 "destination not in window"
	4	Bool	E1208 "parameter error"
	5	Bool	E1209 "no answer from laser"
	6	Bool	W1901 "reboot"
	7	Bool	W1902 "supply outer limit"
	8	Bool	W1903 "supply outer limit"
	9	Bool	W1904 "temp outer limit"
	10	Bool	W1905 "temp outer limit"
	11	Bool	W1906 "heating active"
	12	Bool	E1910 "measure time out"
	13	Bool	W1911 "measure freq. too high"
	14	Bool	E1912 "."
	15	Bool	-
22…23		Word	Warnings – unused (=0)
24…25		Word	Profile version (z.B. 1.1 = 0110 hex)
26…27		Word	Software version (z.B. 1.1 = 0110 hex)
28…31		Unsigned 32	Operating time (of laser), in 0,1 hours
32…35		Signed 32	Offset value (siehe auch output daten)
36…39		Signed 32	Manufacture offset – unused (=0)
40…43		Unsigned 32	Measuring units per revolution –

Octet	Bit	Type	Output
			unused (=0)
44…47		Unsigned 32	Measuring range – unused (=0)
48…57		10 byte	Serial number
58…59		Signed 16	Laser temperature in °C
60		Byte	Reserved – unused
61		Byte	Reserved – unused

8.14 Überwachung

Das Funktionieren der Baugruppe wird mit Hilfe der CPU-internen Watchdog überwacht. Diese ist auf 500 ms Triggerzeit eingestellt. Überwacht werden:

- die Main Loop mit Profibus-Request-Verarbeitung
- die Laser-Steuerung
- die Update-Funktion

Bei transienten Fehlern (ESD, Programmfehler, ..) kann durch Watchdog-Reset die Baugruppe neu gestartet (Reset) werden. Dabei wird der Watchdog-Zähler um eins erhöht.

Andere Reset-Ursachen werden ebenfalls gezählt:

- Spike-Detection-Reset
- SW-Reset
- Programming- und Debug-Reset
- Brownout-Reset (Überwachung Betriebsspannung)
- External-Reset
- Power-On-Reset

9 Instandhaltung/Wartung

9.1 Instandhaltung durch Benutzer

Bitte beachten:

- Staub auf den optischen Glasflächen (Sende-, Empfangsoptik) kann mit einem Blasepinsel entfernt werden. Die Oberflächen dürfen jedoch nicht mit Reinigern abgewischt werden, die organische Lösungsmittel enthalten. Bei hartnäckigen Verschmutzungen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.
- Zur Reinigung des Gerätes LDM51 ist Isopropanol geeignet. Es sind keine Lösungsmittel zur Reinigung zu verwenden.
- Das Öffnen des Geräts LDM51 ist nicht zulässig, da sonst die Gewährleistungspflicht erlischt.
- Am Gerät dürfen keine Schrauben gelöst werden.

9.2 Firmware-Update

Firmware-Updates der Sensor-Elektronik des LDM51 sind nur durch den Hersteller zulässig.

9.3 Reparatur

Sollte eine Reparatur erforderlich sein, senden Sie das Gerät unter Angabe der Einsatzbedingungen (Applikationen, Anschlussbedingungen, Umweltbedingungen) und der Fehlerbeschreibung sorgfältig verpackt an Ihren Händler zurück.

10 Funktionsstörungen / Fehlermeldungen

Tabelle 21 : Fehlermeldungen

Fehler	Bedeutung	Aktion
e1001	Fehler Betriebssystem / Firmware	Neustart
e1002	Fehler Betriebssystem / Firmware	
e1003	Fehler Betriebssystem / Firmware	
e1101	Fehler in Kommunikation mit PC	Verbindung zum externen System prüfen / wenn erforderlich Reparatur
e1102	Fehler in Kommunikation mit PC	
e1103	Fehler in Laser-Modul	Service kontaktieren/ Gerät an Lieferanten senden
e1104	Fehler in Laser-Modul	
e1105	Fehler in Laser-Modul	
e1106	Fehler in Hardware (interne Datenübertragung)	
e1107	Fehler in Hardware (interne Datenübertragung)	
e1108	Fehler in Hardware (Controller)	
e1109	Fehler in Hardware (Controller)	
e1110	Fehler in Hardware (SSI)	
e1111	Fehler in Hardware (SSI)	
e1112	Fehler in Hardware	

Fehler	Bedeutung	Aktion
	(Profibus)	
e1113	Fehler in Hardware (Profibus)	
e1201	Messung nicht möglich / kein Ziel	Gerät ausrichten / Zieloberfläche prüfen
e1202	Fehler Messmodul (Kalibrierung)	Service kontaktieren / Gerät an Lieferanten senden
e1203	Ziel hat ungeeignete Reflektivität	Prüfung Zieloberfläche, Abstand
e1204	Messung wurde abgebrochen (Messmodul)	Neustart
e1205	Messung läuft noch (Messmodul)	Neustart
e1206	Ziel zu hell / zu viel Gegenlicht	Gegen Fremdlicht abschirmen
e1207	Ziel außerhalb vom Messfenster (MW)	Keine Aktion oder MW-Einstellung ändern
e1208	Falsche Parametrierung der Messung	Parameter überprüfen
e1209	Fehler in Hardware (Messmodul)	Service kontaktieren / Gerät an Lieferanten senden

Tabelle 22 : Warnungen

Warnungen	Bedeutung	Aktion
w1901	Neustart wird durchgeführt	Keine Aktion
w1902	Eingangsspannung außerhalb der	Spannung prüfen:

Warnungen	**Bedeutung**	**Aktion**
	Spezifikation	10…30 VDC
w1903	Eingangsspannung außerhalb der Spezifikation	
w1904	Temperatur zu niedrig	Umgebungstemperatur prüfen
w1905	Heizung aktiv, Mindesttemperatur noch nicht erreicht, keine Messungen möglich	Keine Aktion / warten bis Gerät bereit ist
w1906	Temperatur zu hoch	Umgebungstemperatur prüfen
W1907	Trigger Eingang und Ausgang gleichzeitig aktiviert	TRI oder TRO aktivieren, nicht beide Parameter gleichzeitig in einem Gerät
w1910	Messung nicht in vorgegebener Zeit vervollständigt	Variable Messzeit (MF0) nutzen / Ziel prüfen
w1911	Messfrequenz zu hoch	MF ändern
W1912	Distanzsprung	Kontinuierliches Bewegen des Zieles sicherstellen

11 Zubehör (Optionen)

11.1 RS-232-Kabel für LDM51

Zur Parametrierung ist ein optionales Programmierkabel zur Verbindung des LDM51 mit einem PC (COM-Schnittstelle RS-232) verfügbar. Es wird der Einsatz der PC-Software LDMTool empfohlen.

Tabelle 23 : Anschlussbelegung Programmierkabel PC-seitig

Pin SUB-D 9 F	Farbcode	Bezeichnung SUB-D 9 F (RS-232, PC COM)
Schirm	-	Kabel-Schirmung
3	braun	TxD
2	weiß	RxD
5	blau	GND

Tabelle 24 : Anschlussbelegung Programmierkabel LDM51-seitig

Pin LDM51	Farbcode	Bezeichnung LDM51
Schirm	-	Kabel-Schirmung
3	weiß	TxD
10	violett	RxD
2	blau	GND
9	rot	VCC (+10 V ... +30 V DC)
L	grau/rosa	GND

Nur hochwertige abgeschirmte Kabel verwenden.

Hinweis zum RS-232 Kabel: TxD und RxD sind zu kreuzen.

11.2 Anschlusskasten TCB30xA

Ein Anschlusskasten mit integrierter Klemmenleiste und Zubehör ist für den Sensor LDM51 optional verfügbar.

11.3 Justagewinkel JW51x

Der Justagewinkel für den Sensor LDM51 erleichtert die Ausrichtung des Gerätes auf das Ziel. Er erlaubt eine Drehung von ±5° in zwei Achsen.

11.4 Software LDMTool ab Version 4.8

Eine Demoversion der Software LDMTool befindet sich im Lieferumfang. Durch Erwerb einer Lizenznummer kann diese zur Vollversion freigeschaltet werden. Parametrierfunktion und numerische Messwertanzeige sind auch in der Demoversion unbegrenzt nutzbar (siehe Abbildung 17 : Programm LDMTool).

12 Artikelnummern

Tabelle 25 : Artikelnummern

Artikelnummer	Name
10-2070-00	LDM51
10-2070-01	LDM51-h mit Heizung
10-2071-00	LDM51S mit SSI Schnittstelle
10-2071-01	LDM51S-h mit SSI Schnittstelle und Heizung
10-2072-00	LDM51P mit Profibus Schnittstelle
10-2072-01	LDM51P-h mit Profibusschnittstelle und Heizung
10-2073-00	LDM51SP mit SSI- und Profibus Schnittstelle
10-2073-01	LDM51SP-h mit SSI- und Profibus Schnittstelle und Heizung
11-2000-00	Steckernetzteil 24V, 1A, Euro 1m
11-0001-00	USB-RS-232 Interface Konverter; 0,2m; max. 460800 Baud
12-2000-01	Anschlusskasten für LDM51
12-2018-00	Justagewinkel für LDM51
15-2001-00	RS-232-Kabel D-SUB9F/Lüsterklemme, 2m
15-2003-00	Anschlusskabel LDM51, 2 m
15-2003-01	Anschlusskabel LDM51, 5 m
15-2006-02	Anschlusskabel LDM51, 10 m
15-2006-03	Anschlusskabel LDM51, 15 m
15-2006-04	Anschlusskabel LDM51, 20 m
15-2006-05	Anschlusskabel LDM51, 50 m
15-2006-06	Anschlusskabel LDM51, 30 m
15-2006-08	Anschlusskabel LDM51, 30 m, 90°
12-2010-00	Reflexionsfolie matt/weiß, A4
11-0006-00	ASTECH USB Stick (Dokumentation und Software)
17-2000-00	Lizenz Nummer für PC-Software LDMTool

Hinweis: Verschiedene Einzelsensoren sind auch als Pakete inkl. Sensor sowie Kabel, Handbuch und CD verfügbar.

13 EG Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, vertreten durch den Unterzeichner, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt

Laserdistanzsensor

LDM51

der EMV - Richtlinie 2004/108/EG entspricht.

Folgenden harmonisierten Normen wurden berücksichtigt:

IEC 61326-1:2005	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use, EMC requirements Part1: General requirement (IEC 61326-1:2005); German Version EN 61326-1:2006
IEC 60825-1:2007	Safety of Laser products - Part 1: Equipment classification and requirements (IEC 60825-1:2007); German Version EN 60825-1:2007; Laser Class 2
IEC 60068-2-1:2007 Ab	Environmental testing – Part 2: Tests – Testgroup Low Temperature Test Ab, test item passive, temperature -40°C (Storage)
IEC 60068-2-1:2007 Ad	Environmental testing – Part 2: Tests – Testgroup Low Temperature Test Ad, test item active, temperature -15°C (in function, without internal heating)
IEC 60068-21:2007 Ad	Environmental testing – Part 2: Tests – Testgroup Low Temperature Test Ad, test item active, temperature -40°C (in function, with internal heating)
IEC 60068-2-2:2007 Bb	Environmental testing – Part 2: Tests – Testgroup High Temperature Test Bb, test item passive, temperature +70°C (Storage)
IEC 60068-2-2:2007 Bd	Environmental testing – Part 2: Tests – Testgroup High Temperature Test Bd, test item active, temperature +60°C (in function)

Rostock, 12. Dezember 2014

ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH

Jens Mirow
Geschäftsführer